ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1971 N° 74

Le problème de l'eau et de l'abreuvement du bétail dans le Nord-Est de la Haute-Volta

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(Diplôme d'Université)

PRÉSENTÉE et SOUTENUE PUBLIQUEMENT en OCTOBRE 1971
DEVANT
L'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
PAR

LY Boubakar, Sadou
Né en 1943 à Dori (Haute-Volta)

JURY
Président : M. ROUX
PROFESSEUR A L'UNIVERSITE PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
Assesseurs : MM. FALIU, LABIE
PROFESSEURS A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

S. E. I. L.
TOULOUSE
1971

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546526_0062

LE PROBLEME DE L'EAU ET DE L'ABREUVEMENT DU BETAIL DANS LE NORD-EST DE LA HAUTE-VOLTA

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1971 N° 74

Le problème de l'eau et de l'abreuvement du bétail dans le Nord-Est de la Haute-Volta

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(Diplôme d'Université)

PRÉSENTÉE et SOUTENUE PUBLIQUEMENT en OCTOBRE 1971
DEVANT
L'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
PAR

LY Boubakar, Sadou
Né en 1943 à Dori (Haute-Volta)

JURY
Président : M. ROUX
PROFESSEUR A L'UNIVERSITE PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
Assesseurs : MM FALIU, LABIE — PROFESSEURS A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

S. E. I. L.
TOULOUSE

1971

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur ..... M. FLORIO
Directeurs Honoraires .. MM. PONS
DARRASPEN

Professeur Honoraire: M. LOMBARD

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie et Toxicologie :
Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Maître-Assistant ..... Mme BURGAT-SACAZE
Pharmacie et Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales :
Professeur titulaire ..... M. RICO
Maître-Assistant Agrégé .. M. LORGUE
Physique biologique et médicale
Chimie biologique et médicale

Chaire d'Anatomie des Animaux Domestiques :
Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Anatomie descriptive - Extérieur
Anatomie appliquée - Tératologie

Chaire de Physiologie et Thérapeutique :
Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Maître-Assistant Agrégé .. M. FARGEAS
Physiologie - Thérapeutique et Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologique :
Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Maître de Conférences, non chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. CABANIE
Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale :
Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître-Assistant ..... M. EECKHOUTTE
Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale

Chaire de Parasitologie et Maladies Parasitaires :
Professeur titulaire ..... M. BRIZARD
Maître-Assistant ..... M. DORCHIES
Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores :
Professeur titulaire ..... M. FLORIO
Maître de Conférences, non Chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. LESCURE
Maître-Assistant ..... M. GUELFI
Sémiologie et Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores - Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et des animaux de basse-cour :
Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences, non chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. ESPINASSE
Sémiologie et Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour - Clinique
Clinique ambulatoire

Chaire de Pathologie Chirurgicale :
Professeur titulaire ..... N.
Maître de Conférences, Chef de Service ..... M. CAZIEUX
Propédeutique et Sémiologie chirurgicale
Technique chirurgicale - Pathologie chirurgicale
Podologie - Clinique

Chaire de Pathologie de la Reproduction :
Professeur titulaire ..... M. BERTHELON
Maître de Conférences, non Chef de Service, Prof. sans chaire ..... M. ROYAL
Sémiologie et propédeutique
Pathologie de la Reproduction
Obstétrique - Clinique

Chaire de Maladies Contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire :
Professeur titulaire ..... M. SAURAT
Maître-Assistant ..... M. CHANTAL
Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire

Chaire de Pathologie Générale - Microbiologie - Immunologie :
Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

Chaire de Zootechnie et Economie Rurale :
Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Maître-Assistant ..... M. DARRE
Ethnologie - Génétique appliquée - Hygiène Générale
Zootechnie - Elevage - Economie Générale et des productions animales

Chaire d'Alimentation :
Professeur titulaire ..... M. FALIU
Maître-Assistant Agrégé .. M. GRIESS
Botanique appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

COURS COMPLEMENTAIRES
CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Antibiothérapie des Maladies infectieuses ..... M. MONNIER
Aspect médical des Zoonoses ..... M. ARMENGAUD
Energétique ..... M. LABOUCHE
Initiation à l'informatique biomédicale ..... M. FERNET
Agronomie ..... M. COMBRET
Métabolismes ..... M. RAYNAUD

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924)

A MA FEMME

A MES PARENTS

A MES BEAUX-PARENTS

A MES AMIS

A MON PAYS, LA HAUTE-VOLTA

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROUX

de l'Université Paul Sabatier, de Toulouse

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la Présidente de notre Jury de Thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR FALIU

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Qui a bien voulu accepter le sujet de notre thèse et qui nous a conseillé dans l'élaboration de ce travail.

Qu'il veuille bien trouver ici le gage de notre estime et de notre profonde reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LABIE

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre reconnaissance ainsi que nos remerciements pour avoir bien voulu accepter de faire partie de notre Jury de Thèse.

A MONSIEUR YAYA IDRISSA

Directeur du Service de l'Hydraulique et de l'Equipement rural à Ouagadougou,

Qui a eu l'extrême gentillesse de mettre à notre disposition tous les documents nécessaires à la réalisation de ce travail. Avec notre plus vive gratitude.

A MONSIEUR DIALLO IBRAHIMA

Chef d'usine à la C.F.D.T. à Koudougou,

A TOUS NOS MAITRES DE L'ECOLE NATIONALE

VETERINAIRE DE TOULOUSE

A TOUS NOS CONFRERES VOLTAIQUES

ET AFRICAINS

PLAN GENERAL

INTRODUCTION

CHAPITRE PREMIER : MILIEU PHYSIQUE ET MODE D'ELEVAGE DE LA REGION

A) GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET CLIMAT

1) *Situation de la région*
2) *Le sol :*
   - Données géologiques
   - Morphologie générale et hydrographie
3) *Climat*

B) VÉGÉTATION

1) *Végétation herbacée*
2) *Végétation arbustive*
3) *Les facteurs d'altération de la végétation*

C) CHEPTEL

1) *Espèces — Effectifs*
2) *Les races bovines*
3) *Les ovins et les caprins*
4) *Les chevaux et les ânes*
5) *Les dromadaires*
6) *Adaptation des animaux au climat chaud*

D) Exploitation du troupeau — Les Eleveurs

1) *Exploitation du troupeau*

2) *Les éleveurs*

3) *La transhumance*

Chapitre II : BESOINS D'EAU DES ANIMAUX

A) Besoins d'eau dans les pays tempérés

B) Besoins d'eau dans les pays tropicaux

1) *Besoins en fonction du climat et de la teneur des herbes en eau*

2) *Besoins en fonction des animaux*

3) *Les répercussions de l'abreuvement sur les productions animales*

4) *Conséquences de la privation d'eau — Les signes de la déshydratation*

Chapitre III : RESSOURCES ACTUELLES EN EAU

1) *Le cycle des pluies*

2) *Les mares*

3) *Les puits*

4) *Les rivières*

Chapitre IV : CONDITIONS D'AMELIORATION

A) Examen général du problème

1) *Examen général*

2) *Examen particulier*

B) Les points d'eau

1) *Les puits*
2) *Les forages*
3) *Les mares*
4) *Les barrages*

C) Equipement pour l'exhaure de l'eau

1) *Les pompes solaires*
2) *Les éoliennes*
3) *La pompe à moteur*

D) Aménagement autour des points d'eau

1) *Les abreuvoirs*
2) *Législation pour un fonctionnement correct.*

E) Education des éleveurs

1) *Utilisation du matériel*
2) *Raison majeure des aménagements hydrauliques*

F) Les résultats qu'on peut espérer

1) *Une meilleure répartition des animaux avec une meilleure utilisation des pâturages*
2) *Une multiplication plus rapide*
3) *Une croissance précoce*
4) *Une commercialisation plus rapide*

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Pour les pays à l'heure actuelle peu industrialisés, le développement économique reste la préoccupation majeure. Car il faudra faire vite s'ils veulent éviter d'étouffer sous le poids de pays déjà bien développés et dont les croissances ne font que grandir.

La difficulté de ce développement réside plus dans le choix des denrées à produire que dans la réalisation des productions, car il faudra voir juste et bien choisir en tenant compte de l'évolution du marché mondial des activités que l'on a sélectionnées. Or, pour ces pays peu développés, tout est à faire et la sélection des activités n'est point commode.

Pour la Haute-Volta cependant, pays naturellement peu favorisé, ce choix paraît assez facile du fait du nombre très limité de ses ressources. En effet, le sol est peu riche en minerais ; la terre est peu productive en cultures vivrières ou industrielles, car ayant été exploitée des siècles et des siècles par des cultivateurs peu soucieux de l'améliorer ; son manque d'ouverture sur la mer lui ôte tout espoir de réaliser des échanges extérieurs profitables. Par contre, l'importance de son cheptel lui donne de sérieuses chances de bien démarrer. Il lui suffira d'une très bonne organisation et d'une spécialisation dans ce domaine. En effet, les économistes disent que la clé de la réussite pour un pays réside dans l'efficacité de son organisation et dans le choix d'une spécialisation où l'infériorité est la moins marquée.

Partant de ces deux principes, il paraît évident que la Haute-Volta aurait intérêt à s'occuper particulièrement de l'élevage et à mettre en place des structures tendant à favoriser au maximum cette branche d'activité. La chance du pays dans ce domaine est très vraie et il faudra l'aider.

— Son cheptel bovin fort respectable représente environ 60 % des exportations.

— Sa situation géographique, intermédiaire entre les pays du Nord meilleurs producteurs de bétail, et les pays côtiers gros consommateurs de viande, lui assure un heureux rôle de transit.

— Dans le Nord-Est de la Haute-Volta, on trouve une région sahéliennne particulièrement propice à l'élevage et où le pays pourrait pousser au maximum cette spécialisation, car dans cette zone habitent des hommes aux qualités pastorales indéniables et très sensibles à tout ce qui touche l'amélioration de leur bétail. A l'heure où la régionalisation connaît partout un regain d'actualité, l'éventualité d'une spécialisation rationnelle de l'élevage dans le Nord-Est ne serait donc point à négliger. A cet effet, nous retiendrons, pour étayer notre propos, l'avis de J. MORDANT qui a écrit dans le « Potentiel zootechnique de la Haute-Volta » et parlant de la pointe Nord-Est du pays : « Il n'est guère besoin de recherches approfondies pour écrire que cette pointe triangulaire représente le seul espoir de la Haute-Volta de créer sous réserve de conditions hydrologiques favorables, un élevage authentique de bétail de boucherie destiné à l'exportation des viandes ».

C'est donc à ce niveau que nous voulons situer notre travail et à ce propos nous avons pensé qu'une des toutes premières opérations à réaliser, serait de résoudre le problème de l'eau et de l'abreuvement du bétail. C'est un problème de première nécessité, car c'est vraiment le facteur limitant du développement dans cette région.

Le problème de l'Eau et de l'Abreuvement du bétail est d'ailleurs général en Haute-Volta. Là où cette eau existe en abondance, les parasites y prolifèrent si bien que toute forme raisonnable d'élevage devient presque impossible. Là où l'eau est insuffisante, le sol est sain, l'atmosphère saine, la végétation appetée, mais le manque d'eau est tel que les pertes animales sont énormes. Ce deuxième cas est surtout vrai dans le Nord-Est du pays (circonscription d'Elevage de Dori). Ce sera l'objet de notre étude.

A travers les quatre chapitres que nous allons étudier, nous développerons d'abord l'aspect physique de la région et son mode d'élevage, ensuite les besoins en eau du bétail et les variations de ces besoins en fonction des données climatologiques locales, puis le bilan des ressources actuelles en eau et enfin les conditions d'amélioration de ces ressources.

Chapitre premier

MILIEU PHYSIQUE ET MODE D'ELEVAGE DE LA REGION

A) Géographie physique et climat

1) *Situation de la région :*

La Haute-Volta est un pays totalement continental. La Côte-d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Dahomey lui barrent toute ouverture vers la mer et la situent à 1 000 km de celle-ci. Elle est comprise presque entièrement entre les parallèles 10° et 15°5' de latitude Nord et les méridiens 5e Ouest et 1er Est.

Au Nord-Est se trouve une zone bien différenciée du reste du pays. Cette zone s'inscrit entre les parallèles 13°5' et 15°5' de latitude Nord et les méridiens 1er Ouest et 1er Est. La région est limitée au Nord par le Mali, à l'Est par le Niger, au Sud par le cercle de Kaya et Bogandé, à l'Ouest par celui de Djibo.

Elle couvre environ 30 000 km^2 pour une population de 150 000 habitants.

De longue date spécialisée dans l'élevage, ses problèmes sont très différents de ceux du reste du pays. Cet élevage aurait pu être une très grande richesse, s'il n'était limité par le problème de l'eau. En effet, la région se caractérise par un sol peu apte à retenir l'eau, une faible pluviométrie limitée à trois mois par an, une intense évaporation, toutes conditions réunies pour que l'eau soit rare. De là, l'impossibilité d'exploiter rationnellement un élevage pourtant fort prometteur.

Administrativement, la région se divise en deux cercles :

— au Nord, le cercle de l'Oudalan. La rareté de l'eau y est manifeste et provoque de nombreuses mortalités ;

— au Centre et au Sud, le cercle de Dori, constitué par la subdivision de Dori (Liptako) et la subdivision de Seba (Yagha).

2) *Le sol :*

• *Données géologiques :*

C'est là un aspect très important de notre étude. En effet, la nature du sol et les altérations qu'il a subies expliquent en partie son incapacité à retenir assez longtemps l'eau. Nous considèrerons donc l'étagement des différentes couches du sol.

a) *Le substratum*

Il est constitué par des formations du précambréen (granito-gneiss) présentant deux caractéristiques fondamentales d'un point de vue hydrogéologique :

— leur imperméabilité générale ;

— la très faible profondeur à laquelle on les rencontre toujours.

b) *Les formations d'altération*

Elles se composent d'une part des schistes qui donnent une décomposition argileuse avec formations de regs argileux mêlant des gravillons latéritiques et d'autre part de granito-gneiss ayant subi plusieurs stades d'altération se manifestant :

• soit par une désagrégation en boule qui favorise l'infiltration dans les éluvions (1) sous-jacentes ;

• soit par une couche d'arênes admettant des niveaux argileux et des blocs de roche peu altérée de faible perméabilité d'ensemble ;

---

(1) Eluvions : produits non évacués de la décomposition sur place des roches. Se distinguent des dépôts transportés par les cours d'eau et appelés alluvions.

• soit par des fissures de bancs superficiels qui peuvent donner lieu à une certaine accumulation d'eaux d'infiltration.

c) *Les terrains de recouvrement :*

Ils sont représentés par :

• des dépôts éoliens, constitués de sables de couleur jaune, rose, quartzeux et mêlant fréquemment un peu d'argile de forte perméabilité ;

• des dépôts argileux des dépressions, consécutifs à des inondations par les eaux de ruissellement ou d'extension des marigots ;

• des dépôts alluviaux des fonds de marigots.

• *Morphologie générale et hydrographie :*

La répartition générale des types précédents se traduit par une alternance de bande Est-Ouest de dunes et de regs (2) correspondant à la pente générale du terrain.

Au Nord de la région et entre ces bandes de dunes, se sont installés trois systèmes fluviaux :

• le Goudébo avec son affluent le Felléol,

• le Gorouol et ses trois ramifications se rejoignant à Saouga,

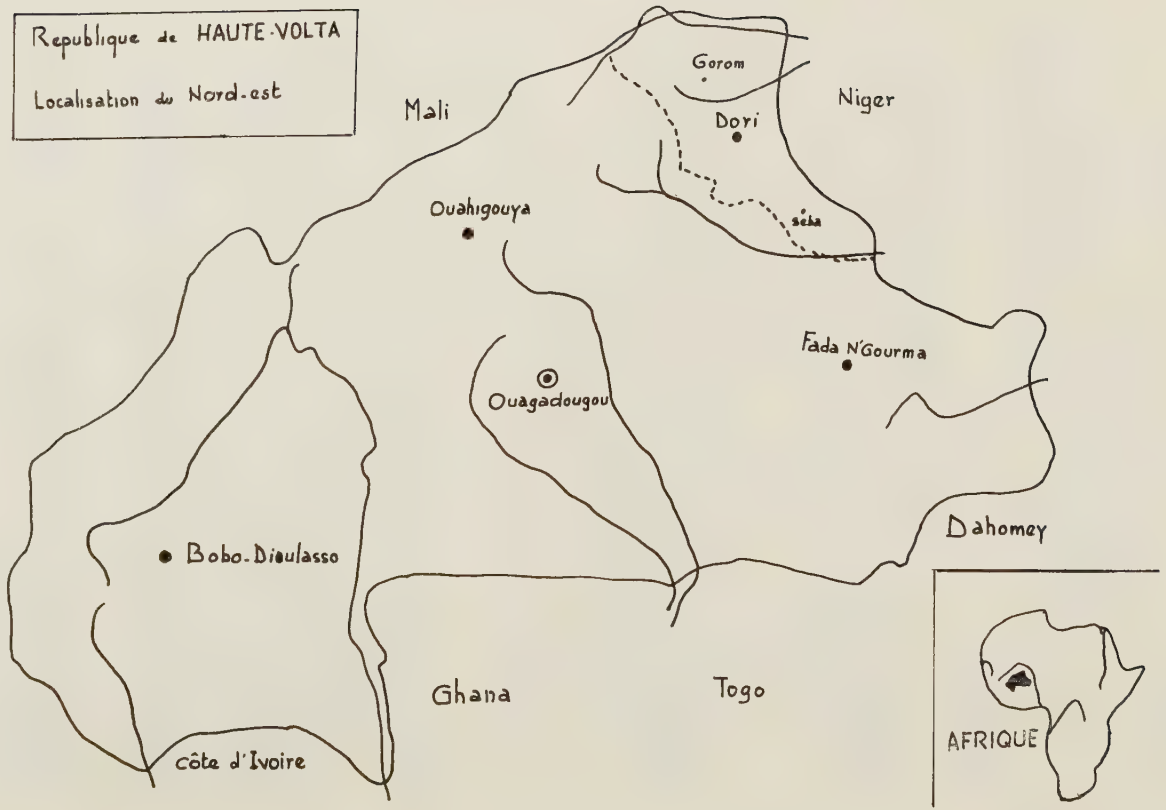
• le Béli caractérisé par une faible pente et constitué pour cela, plus sous forme d'un chapelet de grandes mares, que d'un cours d'eau régulier.

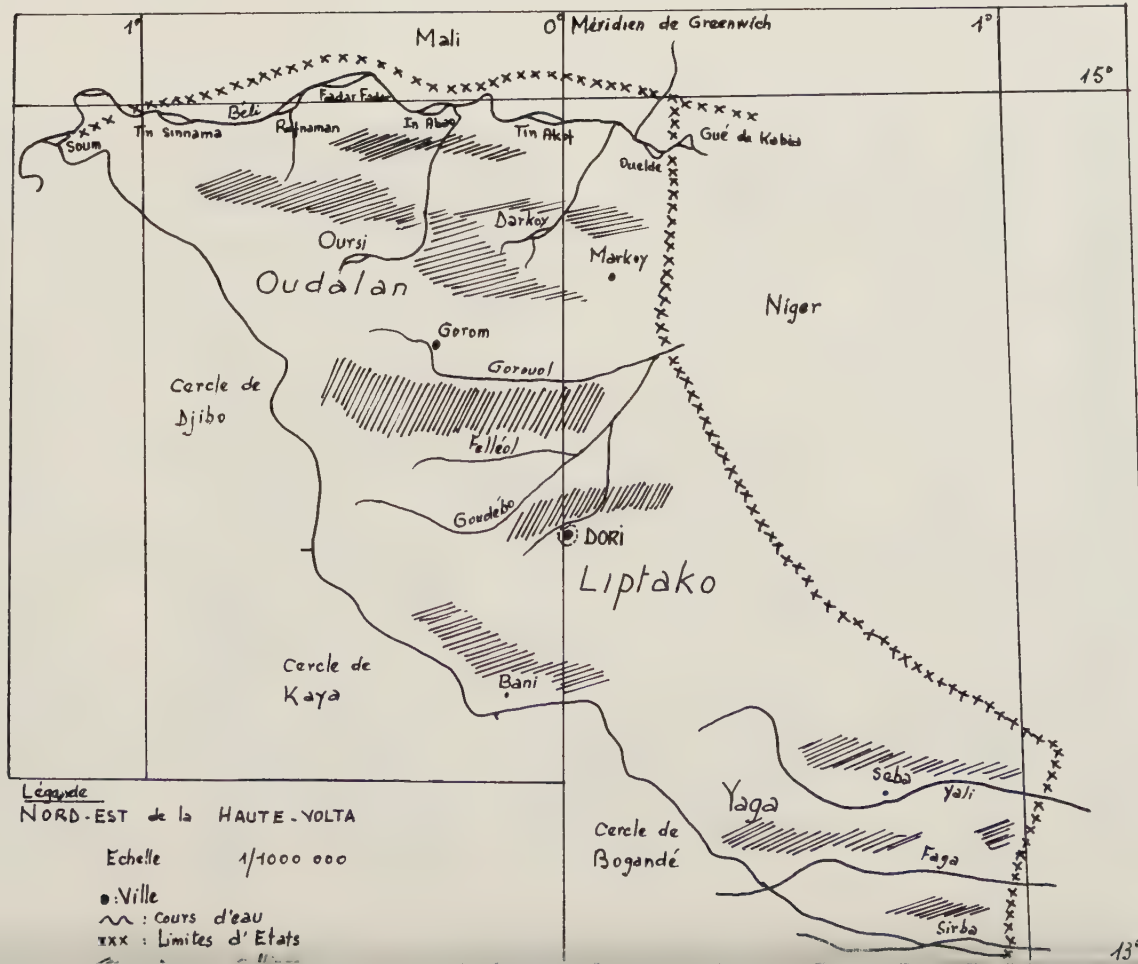
Au Sud, dans le Yagha déjà plus soudanien, le relief est dominé par des collines granitiques aux abords latéritiques et des Tieki (3). Ici aussi, nous retrouvons trois systèmes fluviaux, affluents du Niger ; ce sont : le Yali, la Faga et la Sirba à l'extrême limite Sud de la région.

Enfin, on rencontre d'autres mares disséminées dans la région, presque toujours en bordure d'un massif dunaire (mare de Markoye, de Dori, d'Oursi, de Higa etc...)

---

(2) Reg : vaste région couverte de pierraille.
(3) Tiéki : mot peulh, pluriel de Tiékol, qui signifie une vallée alimentant une rivière.


Republique de HAUTE-VOLTA
Localisation du Nord-est
Mali
Niger
Gorom
Dori
Ouahigouya
séba
Fada N'Gourma
Ouagadougou
Bobo-Dioulasso
Dahomey
Ghana
Togo
côte d'Ivoire
AFRIQUE


1°
Mali
0° Méridien de Greenwich
1°
15°
Béli
Fadar Fadar
Soum
Tin Sinnama
Rajnaman
In Akoy
Tin Akof
Gué de Kobia
Duelde
Oursi
Darkoy
Markoy
Oudalan
Niger
Gorom
Gorouol
Cercle de
Djibo
Falléol
Goudébo
DORI
Liptako
Cercle de
Kaya
Bani
Saba
Yali
Yaga
Cercle de
Bogandé
Faga
Sirba
13°
Légende
NORD-EST de la HAUTE-VOLTA
Echelle 1/1000 000
●: Ville
: Cours d'eau
xxx : Limites d'Etats

3) *Climat :*

Totalement située en zone tropicale, la Haute-Volta, dans sa majeure partie, a un climat soudanien. Seule la bordure Nord se caractérise plutôt par un climat sahélien.

a) *Les pluies :*

Le Nord-Est de la Haute-Volta est traversé en son centre par l'isohyète (courbe d'égale pluviométrie) des 500 mm. Au Sud, dans le Yagha, l'isohyète est celui des 750 mm et au Nord, dans l'Oudalan, celui des 400 mm.

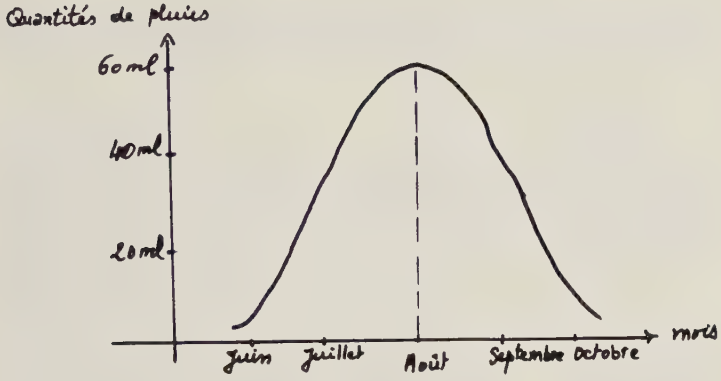
Ainsi, la moyenne standard des précipitations annuelles recueillies à Dori, sur une période d'une vingtaine d'années, s'élève à 556,1 mm.

Les moyennes pluviométriques dans trois des villes de la région s'établissent ainsi :

Lieux	*Moyenne pluviométrique en mm*	*Nombre de jours de pluies*
Gorom ..... Oudalan	505	40
Dori ..... Liptako	515	43
Seba ..... Yagha	770	44

La faiblesse de telles précipitations traduit bien la nature sahélienne de la zone et les problèmes qui s'y rattachent.

La saison des pluies ou hivernage dure de trois à quatre mois (de juin à septembre) avec un maximum au mois d'août (80 % des précipitations).



Cet hivernage est très irrégulier. Certaines années, il est presque soudanien et c'est tant mieux ; d'autres années, il revêt un caractère totalement sahélien avec réduction de la pousse d'herbes, insuffisance des infiltrations de l'eau et l'on sait déjà que la saison sèche sera rude.

Ces pluies sont consécutives à la montée des nuages, amenés là par les moussons qui soufflent de l'Océan Atlantique vers le Sahara.

b) *Les vents :*

Les vents qui, comme la chaleur, sont la cause essentielle de la forte évaporation observée dans cette zone, ont cependant certains bienfaits. En effet, ce sont eux qui influencent le régime des pluies et on peut aussi envisager de les domestiquer en vue de l'exhaure de l'eau des puits par le système des éoliennes.

Troix vents principaux existent dans la région :

• *l'harmattan,* vent sec, soufflant généralement de nuit et en toute saison, de l'Océan Indien vers l'Atlantique ;

• *l'alizé boréal,* également sec, souffle aussi de nuit, du Sahara à l'Océan Atlantique ;

• *la mousson* constituée de masses d'air humides, soufflant de l'Océan Atlantique vers le Sahara, se mani-

festant aux mois d'avril et mai, est responsable des pluies, car elle est attirée par le Sahara devenu une zone de basse pression par son surchauffement de saison sèche.

c) *L'évaporation :*

L'influence des vents est tout aussi importante que la faiblesse des précipitations dans ce problème de rareté de l'eau, dans le Sahel voltaïque. Ils sont en grande partie responsables de l'évaporation de l'eau des quelques mares et rivières de la région. En effet, ayant à souffler sur un terrain plat, durement calciné par un soleil sans mesure, leurs interventions sur les mares, marigots et rivières, provoquent une perte d'eau par évaporation de l'ordre de trois mètres par an. D'où la précarité d'installation de barrages dans cette zone. C'est pourquoi nous préfèrerons les puits et les forages qui ont en plus l'avantage d'être plus sains que les barrages.

d) *L'hygrométrie :*

L'hygrométrie est un des principaux facteurs responsables de l'accroisssement des besoins en eau des animaux (expériences de PAGOT et DELAINE sur des zébus et des taurins en Afrique Occidentale).

En saison sèche, en effet, et particulièrement dans notre région, il (degré hygrométrique) est effectivement très bas : 20, 10, parfois 5 pour cent, et on observe au cours de la même période, un accroissement important des besoins hydriques des animaux. Il est vrai qu'à cette époque (de janvier à juin) il opère avec une forte chaleur et une intense évaporation, ces mêmes facteurs qui provoquent son abaissement.

B) VÉGÉTATION

Dans cette région principalement zone d'élevage extensif, on se trouve en présence d'un pâturage herbacé dispersé et peu abondant, largement complété par un pâturage arbustif utilisé sur une grande échelle.

Deux types essentiels de paysage sont rencontrés : « la brousse à épineux » et « la steppe buissonnante ».

On observe très souvent, selon l'importance des précipitations annuelles, de très grandes variations tant dans la richesse des pâturages en herbes et arbustes que dans la teneur de ceux-ci en matièrs protéiques et minérales. Lors d'années de faible pluviométrie par exemple, certaines parties de la région ne récoltent qu'une herbe très fragile car n'ayant pas été jusqu'à sa maturité complète. Elle peut même être totalement asséchée en pleine saison de pluies, lorsque celles-ci sont trop espacées. C'est ce que les peulhs appellent « Hokéré ». Une telle herbe est peu riche en matières protéiques et minérales.

L'insuffisance de l'herbe entraîne un abattage inconsidéré des arbres et des arbustes par les bergers, afin de permettre à leurs animaux de compléter leurs maigres rations. Cet émondage excessif devrait être d'ailleurs sévèrement réprimé, car c'est un moyen certain de détruire la végétation naturelle.

Les principales espèces végétales sont :

1) *Végétation herbacée :*

Elle est essentiellement représentée par des graminées ci-dessous classées par ordre alphabétique :

• *Acroceras amplectens :* Bourgou danehiel en peulh. La plante est consommée en herbe et en grains par le bétail.

• *Andropogon gayanus :* Houdo mango. La paille est utilisée pour la confection des seccos de clôture des cases. A l'état jeune seulement, la plante est pâturée par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Andropogon pseudapricus :* Tielbi. La paille est utilisée pour la couverture des habitations. La plante est consommée à l'état jeune par le bétail.

• *Andropogon schirensis :* Bouhirdiho. La paille est utilisée pour la confection des balais. La plante est pâturée en herbe seulement par les bovins, ovins et caprins.

• *Andropogon non déterminé :* Garlabal. Graminée des terrains sablonneux, consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Aristida adscensionis :* Tielbi murotako. La plante n'est consommée par le bétail qu'en cas de pénurie d'autres fourrages.

• *Aristida hordacea :* Lamulamuguel. La plante est consommée en herbe par le bétail.

• *Aristida longiflora :* Tielbi danehi yolde. Graminée des terrains siliceux. La plante est consommée en herbe seulement par le bétail.

• *Brachiaria distichophylla :* Fourodo mayo. Graminée des bords de cours d'eau, consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Brachiaria fulva :* Burhidi. Graminée des terres humides. La paille est utilisée pour faire des chapeaux, des vans, des balais. La plante est consommée en herbe, en grains, par les bœufs, moutons et chèvres.

• *Brachiaria mutica :* Kewalwol. La plante est consommée en herbe et grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Cenchrus biflorus* ou « cram-cram » : Kebbe bodedye. Graminée à graines munies de crochets, très envahissante. Elle est pâturée en herbe par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres. Les terres où croît le cram-cram sont de bonne qualité pour la culture du petit mil et de l'arachide. Donc sur toute l'étendue du Liptako et de l'Oudalan.

• *Chloris pilosa :* Damaliliel mayo. Graminée des terrains sableux proches des cours d'eau. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Ctenium canescens :* Butaliho walowal. Plante des terrains humides, consommée en herbe et en grains par les bovins seulement.

• *Ctenium newtonii :* Butaliho yolde. Plante des terrains sableux, consommée en herbe et en grains par les bœufs, moutons et chèvres.

• *Cymbopogon citratus :* Huddo saye. C'est la citronelle utilisée pour des tisanes. La plante n'est pas consommée par le bétail.

• *Digitaria longiflora :* Sewadande. Graminée des terrains marécageux. La plante est consommée en herbe et en grains par le bétail.

• *Echinochloa colona :* Paguri mayo. Graminée des terres humides. Les graines sous forme de farine sont utilisées pour l'alimentation humaine en cas de disette de céréales vivrières. La plante est consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Echinochloa pyramidalis :* Tagol bafere. Graminée poussant dans les terrains argileux. La plante est pâturée en herbe et en graines par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Echinochloa stagnina :* Bourgou. Graminée existant en peuplement sur les terres périodiquement inondées (bourgoutières) et constituant aux basses eaux, d'excellents pâturages pour le bétail.

• *Echinochloa non déterminé :* Bourgou pabi ou herbe des grenouilles. Pâturage apprécié par tout le bétail.

• *Eragrostis aspera :* Huddo diahole ou herbe des pintades. La plante est consommée en herbe seulement par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Eragrostis cilianensis :* Logoho walowal. Graminée des terrains marécageux. La paille est utilisée pour la confection des seccos fins pour le couchage, comme liens pour la couverture des cases. La plante est consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Eragrostis squamata :* Gawri tcholli ou mil des oiseaux. La plante est consommée en herbe et en grains par le bétail.

• *Hyparrhenia rufa :* Tielbiho. Graminée des terres argileuses fraîches. La paille est utilisée pour la couverture des cases, pour la confection des seccos de clôture, de cordeaux. La plante est consommée en herbe seulement par les bovins, ovins et caprins.

• *Imperata cylindrica :* Soho. Graminée envahissante des terres en cours de dégradation. La plante n'est pas consommée par le bétail.

• *Loudetia phragmitoïdes :* Huddo lesso. Graminée aquatique utilisée pour la confection des lits indigènes. Elle n'est pas consommée par le bétail.

• *Melinis minutiflora :* Graminée d'altitude. C'est une plante excellente pour l'engraissement du bétail. Les feuilles velues et rapeuses sécrètent une oléorésine répandant une forte odeur de réglisse. Elle permet la destruction des graminées rhizomateuses telles que l'Imperata.

• *Panicum repens :* Huddo bedi. La paille est utilisée pour confectionner des liens, des cordeaux. La plante est consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Rottbelia exaltata :* Niello. Considérée comme un bon fourrage, cette graminée est consommée en herbe et en grains par le bétail.

• *Setaria barbata :* Paguri diahole. La plante est consommée en herbe et en grains par le bétail.

• *Sporobolus aequiglumis :* Gassa debbo. Hore poul'debbo. La plante est pâturée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

• *Vetiveria nigritana :* Sodorko. La paille est utilisée pour la fabrication de seccos de clôture, de vans, de cordeaux, de couvre-calebasses, de nattes, de chapeaux, pour la couverture des cases. La racine donne « bon goût » à l'eau de boisson dans laquelle elle est mise à macérer. La plante est consommée à l'état jeune seulement par les chevaux, bœufs, moutons et chèvres.

Ces différentes espèces qui sont présentes pour la plupart sous forme d'un tapis herbacé discontinu, s'associent le plus souvent aux arbres et arbustes. L'ensemble donne des buissons et fourrés impénétrables.

2) *Végétation arbustive :*

Les arbres et arbustes fourragers constituent comme nous l'avons dit, une réserve fourragère de premier ordre en saison sèche. Le nombre et la variété des espèces est une assurance en cas de disette.

Les principales familles d'arbres et d'arbustes fourragers par ordre d'importance sont les suivantes :

Légumineuses (Césalpinées, Papilionacées, Mimosées); Capparidacées ; Combrétacées ; Rhamnacées ; Moracées ; Tiliacées ; Anonacées ; Ampelidacées ; Bombacées ; Rubiacées etc...

Ces familles sont essentiellement représentées par les espèces suivantes :

• *Anacardiacées :*

— *Sclérocarya birrhoea :* Hedi en peulh. Les feuilles et les fruits sont consommés par les bovins, ovins et caprins. Assez commun sur terrains argileux.

— *Lannea humilis :* Bellouki. Feuilles broutées en saison sèche par bovins, ovins et caprins. Commun en peuplement localisé sur terrains argileux.

• *Anonacées :*

— *Anona senegalensis :* Doukouhi laddi. Jeunes feuilles consommées par chevaux, bovins, ovins. Commun en terrains alluvionnaires sableux.

• *Bombacées :*

— *Adonsonia digitata :* Bokki. Feuilles comestibles et bonnes fourragères.

• *Capparidacées :*

— *Maerua angustifolia :* Bougouhi.

• *Combrétacées :*

— *Anogneissus schimperi :* Kodjoli. Jeunes feuilles consommées par le bétail en période de disette. Petit arbre dans les boisements.

— *Combretum aculeatum :* Lahaougni. Feuilles appetées par bovins, ovins et caprins. Arbuste commun au pied des massifs.

— *Guiera senegalensis :* Guelloki. Jeunes feuilles consommées par bovins, ovins et caprins. Assez commun sur les terrains alluvionnaires.

• *Euphorbiacées :*

— *Fluggea virosa :* Tchammi. Arbuste très commun sur buttes argileuses. Feuillage consommé par bovins, ovins et caprins.

• *Légumineuses Césalpinées :*

— *Afzelia africana :* Petohi gayahi. Feuilles consommées par bovins, ovins et caprins. Rencontré dans les galeries forestières.

— *Tamarindus indica :* Jatami. Feuilles et fruits consommés par le bétail. Assez commun sur terres profondes. Donne beaucoup d'ombre.

• *Légumineuses Papilionacées :*

— *Alysicarpus violaceus :* Kongoladji. Plante semi-herbacée, consommée à l'état adulte. Assez commun dans les terres cultivées.

• *Légumineuses Mimosées :*

Ce sont les acacias sahéliens et soudano-sahéliens. Elles ont une grande importance fourragère.

— *Acacia scorpioïdes :* Gabde. Assez commun surtout au bord des mares. Cette espèce est reconnaissable à son tronc noir à écorce crevassée.

— *Acacia seyal :* Bulbi bodehi ou Tsilluki bodehi. Assez commun en tous terrains, surtout argileux. Feuilles et fruits sont très appetés par le bétail.

— *Faidherbia albida :* Tchaski. Assez commun en terrains argileux et alluvions anciennes. C'est le meilleur fourrage. Les fruits sont également très appetés et ont des propriétés galactogènes.

— *Acacia sénégalensis :* Patterlahi debbi. Feuilles et fruits fourragers. De même :

— *Acacia sieberiana :* Alluki.

— *Acacia caffra :* Pattuki.

— *Prosopis africana :* Kohi. Les feuilles sont consommées par les bovins, malgré une forte teneur en tanin. Donne une ombre très dense.

— *Parkia filicoïdes :* Narehi. Gousses riches et appetées par le bétail.

• *Moracées :*

— *Ficus natalensis :* Tchekehi. Feuilles consommées par le bétail. Commun dans les villages.

— *Ficus gnaphalocarpa :* Ibbi ouro. Feuilles consommées pendant les périodes de disette. Commun au bord des mares et rivières.

• *Rhamnacées :*

— *Zizyphus jujuba :* Jabi. Forme sauvage du jujubier. Feuilles et fruits fourragers surtout consommés par les caprins. Largement représenté au Nord de Dori.

• *Rubiacées :*

— *Randia nilotica :* Burhi danehi. Feuilles broutées par bovins, ovins et caprins. Assez commun au pied des massifs, sur terrains rocailleux et argileux.

• *Simarubacées :*

— *Balanites aegyptiaca :* Tanni. Feuilles et fruits consommés par le bétail. Amplement représenté sur toute la région.

• *Tiliacées :*

— *Grewia cissoïdes :* Tchibolli. Feuilles consommées par bovins, ovins et caprins.

• *Ulmacées :*

— *Celtis integrifolia :* Ganki. Feuillage fourrager. Assez commun sur terres argileuses. Souvent rencontré autour des points d'eau où il donne une ombre très dense.

Ces différentes espèces végétales sont certes nombreuses mais beaucoup de facteurs gênent leur développement normal ou même amènent leur destruction totale.

3) *Les facteurs d'altération de la végétation :*

Le premier facteur qui gêne le développement normal des végétaux dans cette région est bien sûr la rareté de l'eau, surtout lorsque les pluies ont été irrégulières et insuffisantes. Les autres facteurs sont essentiellement représentés par :

a) *les feux de brousse :*

Ils auraient pour but d'éclaircir les formations buissonnantes, de permettre une repousse tendre en fin de saison des pluies et de détruire certains parasites (Ixodes en particulier). Mais généralement, ces feux arrivent tard, il n'y a a pas de repousses ou peu, et les graines des herbes sont brûlées. D'où la difficulté de reconstitution des herbes et leur raréfaction à mesure que les feux se succèdent d'année en année.

Mal exécutés, ces feux de brousse perdent donc de leur intérêt et même deviennent nocifs. C'est pourquoi l'administration locale devrait penser à les réglementer :

— en prévoyant leur date d'exécution, soit juste avant les dernières pluies ;

— en créant des pare-feux afin de mieux les contrôler et éviter ainsi leur extension et les dégâts qui en découleraient.

b) *Les émondages et ébranchages :*

En saison sèche, la rareté de l'herbe autour des points d'eau est telle que les bergers sont amenés à couper les arbustes et les branches des arbres afin de permettre à leur bétail de compléter leurs rations. Poussés par le seul souci de nourrir leurs bêtes, ces bergers abusent très souvent de ces ébranchages et émondages, sans mesurer les conséquences de leurs actes.

Les arbres et arbustes ainsi abîmés meurent très fréquemment et le paysage se désertifie progressivement. C'est tellement vrai dans les régions sahéliennes que beaucoup d'auteurs se sont opposés à l'élevage des caprins dans ces régions, car ce sont eux les grands consommateurs de la végétation arbustive. Cet élevage de caprins est pourtant un mal nécessaire car il constitue

pour l'éleveur une source facilement monnayable. Il évite donc au propriétaire d'un troupeau de bovins, de vendre un de ceux-ci pour satisfaire ses petits besoins monétaires.

c) *Le surpâturage :*

Il résulte de l'excessive concentration des animaux en saison sèche autour des points d'eau. Les pâturages alentours sont surpiétinés, érodés, lessivés par de violentes pluies. Les animaux après avoir consommé toute l'herbe, terminent difficilement la saison sèche et bon nombre d'entre eux succombent de la faim et de la soif sans profit pour personne.

C) Le cheptel

1) *Espèces - effectifs :*

Toutes les espèces habituellement rencontrées en Afrique Occidentale sont représentées dans cette zone. Seuls les porcins en sont exclus car les habitants étant tous musulmans, ne peuvent s'adonner à l'élevage de cette espèce.

Ainsi, pour une population humaine de 150 000 habitants, nous avons les espèces animales et les effectifs suivants :

Bovins	Ovins	Caprins	Chevaux	Anes	Dromadaires
450 000	250 000	400 000	26 000	33 000	5 000

Nous noterons au passage que le rapport bovins sur population humaine est de 3, alors qu'il n'est que de 0,6 pour l'ensemble du pays.

Toujours dans les bovins, la composition moyenne du troupeau est la suivante :

3,6 pour cent de taureaux,
6,4 pour cent de bœufs,
46,6 pour cent de vaches,
43,5 pour cent de jeunes de moins de trois ans.

Il y a trop de vaches hors d'âge (11 %) et pas assez de reproductrices (30 % du cheptel).

Le taux de natalité est de 15 %, mais les jeunes bovins succombent très facilement à la soif et à la sous-alimentation en saison sèche.

En effet, les vaches n'ayant pas à cette période assez d'eau et d'aliments, ne peuvent produire le lait nécessaire à entretenir leurs veaux. Ceux-ci sont alors nourris dans les limites des possibilités du propriétaire par du son des céréales (sorgho, maïs, petit mil) et abreuvés à domicile.

2) *Les races bovines :*

Dans cette zone, il n'existe que le zébu, car c'est le seul animal ayant pu s'adapter aux difficiles conditions du milieu.

On y trouve plusieurs races se confondant plus ou moins et ayant comme point commun leur grande rusticité. Leur format est plus petit que celui des races soudaniennes et nigériennes pures. Cela traduit d'ailleurs une situation générale, à savoir que la taille des animaux diminue du Sahara vers la Côte Atlantique.

Ces races sont :

a) *Le zébu peulh* ayant deux sous-races :

— la sous-race nigérienne : la robe est blanche uniforme ou pie. Le poil est court. C'est un animal de 300 à 350 kg, ayant un rendement de 46 % en viande. Il a une assez bonne production laitière ;

— le zébu peulh soudanais : il a une robe très variable, pouvant être soit uniforme, soit bigarrée. Le poil est également court. L'animal mesure de 1,20 m à 1,35 m. C'est un bon animal de boucherie. Le rendement varie de 46 à 50 %.

b) *Le zébu maure :*

Ce sont des animaux rectilignes, longilignes, eumétriques, de robe généralement pie. Ils sont utilisés pour le portage. Leur faible aptitude bouchère est quelque peu compensée par une meilleure production laitière de la femelle : 4 à 6 litres par jour dans les meilleures conditions.

c) *Le zébu targui :*

C'est un animal mesurant 1,20 m à 1,30 m et pesant 350 kg. La robe est pie rousse. Le mâle seul porte une bosse. C'est un animal de boucherie.

d) *Le zébu azawalk :*

Ce sont des animaux rectilignes, brévilignes, eumétriques, de robe uniforme rouge. Cette race est la plus adaptée à la production laitière (6 à 8 litres par jour) d'où l'intérêt qu'on lui porte et les tentatives de le fixer par les études qu'on réalise au Ranch expérimental de Markoye.

La répartition des bovins est très inégale dans les trois secteurs. Curieusement, c'est dans le secteur où le problème de l'eau se pose avec le plus d'acuité (Oudalan) que le nombre des bovins est le plus élevé, comme nous le montre le tableau ci-dessous :

Secteurs	Bovins	Bovins/km²	Nombre ha/bov.
Oudalan	290 000	23	4
Liptako	120 000	12	8
Yagha	40 000	6	16

3) *Les ovins et les caprins :*

Ils sont estimés respectivement à 250 000 et 400 000 têtes. Les uns et les autres se caractérisent par une robe uniforme blanche ou pie rouge ou pie noire.

Ils sont très hauts sur pattes et cela traduit leur adaptation aux longs déplacements à la recherche de l'eau et de l'herbe.

4) *Les chevaux et les ânes :*

Les chevaux les plus fréquemment rencontrés sont issus du cheval arabe et cela traduit l'influence musulmane subie par les habitants de la région.

Le cheval est surtout possédé par les classes riches et traduit un embourgeoisement de la famille qui en pos-

sède. Il est utilisé presque uniquement pour la selle et à un moindre degré pour le portage.

Les ânes par contre ne sont élevés que pour le portage, soit des marchandises, soit de récoltes, soit du matériel d'habitation lors de transhumances et au cours du nomadisme.

5) *Les dromadaires :*

Ils n'existent que dans le secteur Nord de la région. Seuls les Maures et les Touaregs en possèdent et les utilisent pour le transport des marchandises et pour les voyages.

Les ovins et caprins, de même les chevaux et les ânes, se répartissent dans les mêmes proportions que les bovins dans les trois secteurs, c'est-à-dire que le Nord a une densité animale très élevée.

6) *Adaptation des animaux au climat chaud :*

Les différentes espèces animales que nous venons d'évoquer se sont progressivement adaptées au climat qui caractérise la région.

La première manifestation de cette adaptation se traduit par une très grande rusticité. Les animaux, afin de survivre, réduisent au maximum leurs productions. D'ailleurs leurs maigres rations alimentaires leur permettent à peine de se maintenir. Cette réduction des productions s'accompagne d'une plus grande résistance à la sècheresse, à la faim et aux maladies locales (peste bovine, péripneumonie).

Cette rusticité se traduit également par un engraissement moins rapide des animaux. La graisse de couverture en particulier se développe très peu, car sa trop grande présence diminue les possibilités de l'animal à lutter contre la chaleur. Ainsi, des expériences ont montré que des animaux qui avaient acquis un assez bon engraissement, ont maigri par la suite en ayant conservé

les mêmes rations alimentaires, car la graisse formée avait perturbé la physiologie des animaux en gênant leur possibilité de lutte contre la chaleur. La graisse en effet (corps gras) conserve la chaleur.

Une troisième manifestation de l'adaptation des animaux à lutter contre la chaleur est la faible longueur des poils de leurs robes. Celles-ci sont généralement uniformes, blanches pour le zébu peulh, rousses et rouges pour les zébus maure et azawak. Les animaux à robe blanche luttent plus facilement que les autres contre la chaleur, car le blanc a la possibilité de réfléchir plus les rayons solaires que les couleurs sombres.

D) Exploitation du troupeau — Les éleveurs

1) *Exploitation du troupeau :*

L'exploitation du troupeau se résume à peu de choses : « Pourvu qu'il puisse fournir de quoi vivre modestement, s'habiller légèrement, payer un impôt relativement lourd, asseoir et étayer le prestige du propriétaire ». Tout cela est en effet peu de chose à côté des immenses possibilités d'exploitation qu'offre un important troupeau de bovins.

Rarement l'éleveur procède à une vente de ses animaux, sinon pour satisfaire ses besoins vitaux minimum et payer ses impôts. Au reste, l'on peut comprendre une telle attitude lorsqu'on connaît la faible valeur monétaire qu'il tire de la vente d'un animal, lorsqu'on sait qu'à une époque encore toute proche, un troupeau entier pouvait être décimé par quelque épizootie. Alors, l'éleveur thésaurise, espérant que sur un grand nombre, il y aura toujours des rescapés pour reconstituer le troupeau.

Lorsqu'un propriétaire se décide à vendre son animal avec un léger bénéfice, il lui faut parcourir d'énormes distances, jusqu'au Ghana ou en Côte-d'Ivoire, à travers vents et pluies, soif et chaleur, fauves et reptiles, zones insalubres et peu sûres, toutes conditions réunies

pour décourager les plus tenaces. En hivernage, il y a des rivières à traverser à la nage, car elles n'ont pas de ponts. Il y a les fauves (lions, panthères) qu'on rencontre très souvent, et même s'ils ne s'attaquent pas directement aux animaux, ils les effraient et les dispersent, provoquant leur perte presque certaine. Il y a les reptiles (vipères, najas) qui agissent surtout de nuit, et dont les morsures affaiblissent et même tuent les animaux.

C'est pourquoi l'éleveur préfère garder ses bêtes et vivre petitement, plutôt que de courir tous les risques précités. Et pourtant on lui pardonne rarement cette attitude anti-économique et son attachement à ses bêtes que l'on nomme boumanie. Pour comprendre cette sympathie accordée aux animaux, il suffit seulement de savoir que c'est dans l'adversité que naissent l'estime et tous les autres sentiments. Or, dans cette zone aux conditions difficiles, l'éleveur peine beaucoup au milieu de ses bêtes, pour les abreuver et les nourrir. Alors, pourquoi ne s'attacherait-il pas à ces animaux ? Et puis, autre excuse, il n'y a aucune structure lui permettant d'exploiter correctement son troupeau. Il n'y a pas de voies de communications sûres et de groupements d'éleveurs ou de coopératives de commercialisation. Les rares acheteurs de bétail ne le sont que dans le seul souci d'un gain maximum.

2) *Les éleveurs :*

Ces éleveurs sont représentés par :
a) *des Peulhs :*

La région est la province peuhle par excellence en Haute-Volta. Plus de la moitié des habitants de la région sont des peulhs. Ce sont des éleveurs nés, de tradition et de cœur. Ces peulhs sont des Gaobès (originaires de Gao au Mali), des Djelgobès (originaires de Delgodji, soit du cercle voisin Djibo). Enfin, les plus nombreux d'entre eux viennent du Macina au Mali et sont dispersés dans toute la région.

Parmi eux, il y en a qui sont sédentaires, d'autres pratiquent la transhumance. Quelques rares familles de Gaobès et Djelgobès pratiquent le nomadisme pur. Ces peulhs sont alors partout rencontrés, toujours en déplacement à la recherche d'une herbe rare et incertaine, de quelque point d'eau pour abreuver leurs troupeaux.

b) *des Touaregs et des Bellahs :*

Surtout dans l'Oudalan. Ils se déplacent très peu et vont rarement loin. Ceux d'entre eux qui pratiquent la transhumance le font surtout dans le souci de s'éloigner des cultures de céréales. Ils sont estimés à 20 000 dans la région.

c) *des Rimaïbès et des Sonrhaïs :*

Les Rimaïbès et les Sonrhaïs sont essentiellement des cultivateurs. Lorsqu'ils possèdent des animaux, ils les font garder par les peulhs jugés plus habiles à cette tâche. Les Sonrhaïs sont quelques milliers et les Rimaïbès représentent plus du tiers de la population.

3) *La transhumance :*

a) *Justification :*

Le mode le plus courant de la conduite du troupeau est la transhumance.

Le facteur essentiel qui la commande est bien sûr la recherche de l'eau. Vient ensuite la recherche des pâturages dont la richesse en herbes dépend du régime des pluies d'un secteur à l'autre, et d'une année à l'autre.

Un troisième facteur qui explique la transhumance est d'ordre hygiénique. Il consiste en l'abandon des régions inondées, à cause des parasites (douves, strongles) et des piqûres d'arthropodes (moustiques, mouches dont la tsé-tsé parfois).

Enfin, il y a la recherche des terres salées et natronées pour réapprovisionner les animaux en oligo-éléments, qui explique aussi certaines transhumances.

b) *Dates :*

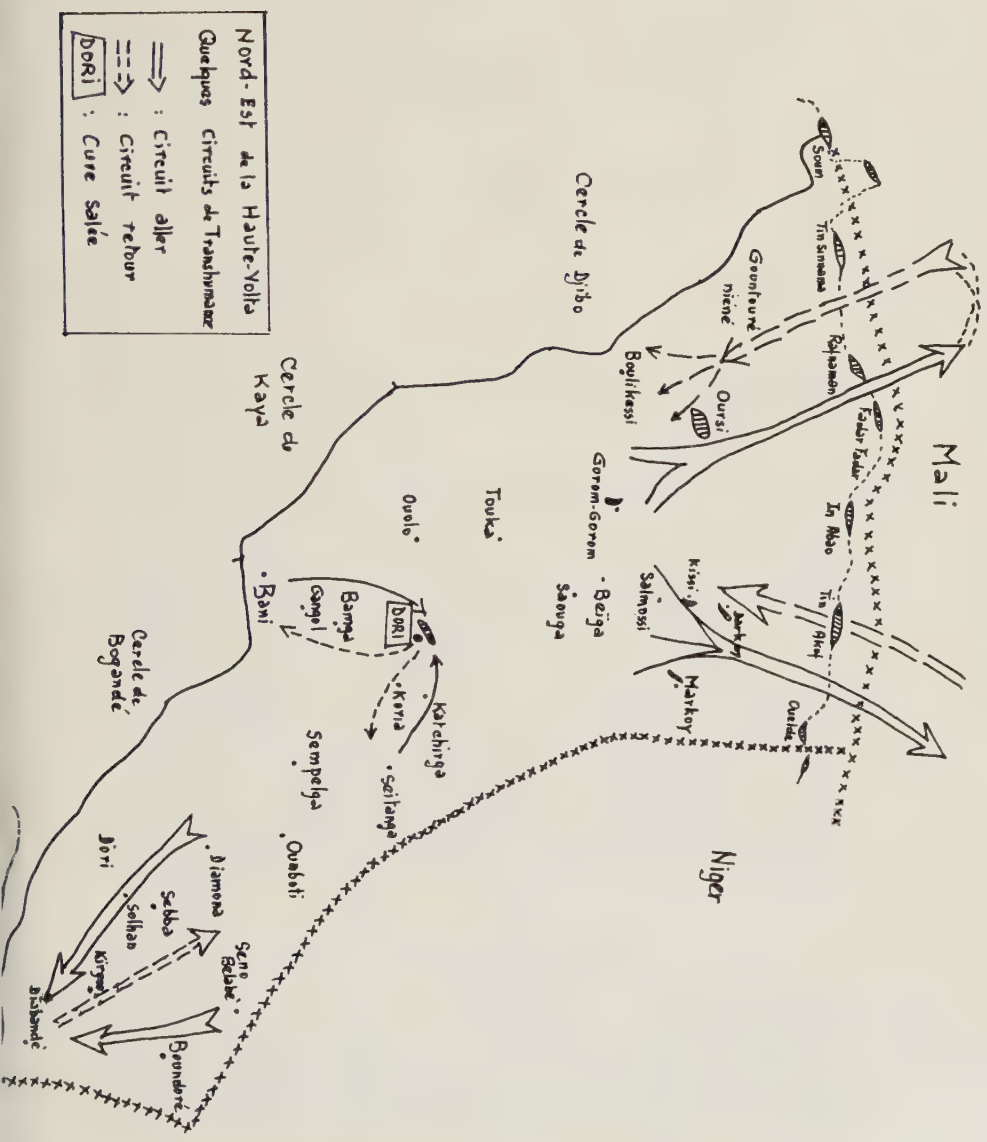
La transhumance débute habituellement au mois d'octobre. Les animaux quittent leurs aires de pâture de saison de pluies, car l'eau s'y raréfie en même temps que les pluies se sont arrêtées. Il faut aussi fuir les cultures parvenues à mâturité et devenues trop tentantes pour le bétail.

Les bergers et leurs animaux se dirigent alors vers des zones non utilisées en hivernage et ayant des possibilités de garder l'eau toute l'année. Comme ces zones sont peu nombreuses dans la région, tous les troupeaux s'y regroupent durant huit mois (de novembre à juin). Très vite, toutes les herbes des pâturages sont consommées et le point d'eau se montre incapable de satisfaire les besoins hydriques du bétail. La misère s'installe alors sur les animaux. Ceux parmi eux qui auront réussi à survivre ne reprendront un état satisfaisant qu'en juillet ou août, après leur retour au village.

Dans l'Oudalan, les animaux transhumants se dirigent vers le Nord, c'est-à-dire vers les mares du Béli (Soum, Rafnaman, In Abel, Tin Akoff, Gué de la Kabia) ou celles de ses affluents (Oursi, Darkoy, Markoye).

Dans le Yagha, le circuit s'oriente plutôt au Sud, vers la rivière la Sirba.

c) *Circuits de la transhumance :*



Chapitre II

BESOINS D'EAU DES ANIMAUX

Généralités

L'eau est un constituant important de l'organisme, tant par son poids (65 à 75 % chez les mammifères) que par ses multiples rôles.

Le métabolisme des organismes vivants donne lieu à des sorties permanentes d'eau : par l'urine, par les fecès, par la ventilation pulmonaire, par la sudation. Pour que ce métabolisme se poursuive normalement, il faudra donc réapprovisionner l'organisme en eau. Les nouveaux besoins en eau seront d'autant plus grands que l'organisme aura perdu beaucoup d'eau.

L'effort et le travail d'une part, les contraintes climatiques (chaleur, ventilation, degré hygrométrique, teneur en eau des fourrages) d'autre part, font grandement varier les besoins en eau des animaux.

C'est pourquoi ces besoins sont différents dans les pays tempérés et dans les pays tropicaux, compte tenu des formats et des niveaux de production respectifs des animaux.

A) Besoins d'eau dans les pays tempérés

Les besoins d'eau du bétail dans les pays tempérés ont été abondamment étudiés et sont bien connus. Ces pays, en effet, étant orientés vers une haute productivité animale, ne pouvaient négliger l'étude des besoins en eau tant quantitativement que qualitativement.

Contrairement aux pays tropicaux, le problème de l'eau est surtout important dans son aspect qualitatif (hygiénique et sanitaire) et dans le mode de distribution de l'eau en vue de l'abreuvement.

D'un point de vue quantitatif en effet, l'eau est régulièrement abondante dans presque toutes les régions des pays tempérés. De plus, les herbes de pâturages ont une teneur en eau élevée, ce qui réduit la demande de l'eau de boisson. Enfin, le climat tempéré ne provoque pas une grande déperdition en eau qu'il faudra compenser par un abreuvement important. C'est là d'ailleurs que se situe le problème des besoins en eau dans les pays tropicaux, car l'influence des facteurs climatiques provoque une importante sortie d'eau des animaux et ceux-ci ne trouvent pas en retour de compensation.

B) Besoins d'eau dans les pays tropicaux

Dans leur grande majorité, les pays tropicaux d'élevage se caractérisent par une longue période de sécheresse (8 mois), qu'accompagnent une forte chaleur et une intense évaporation. C'est le cas pour le Nord-Est de la Haute-Volta.

Or, nous savons que pour lutter contre la chaleur, les êtres vivants éliminent de l'eau. Cette sortie d'eau a lieu par la sudation et la ventilation pulmonaire. L'eau ainsi prélevée sur l'organisme et perdue pour lui sera nécessairement à remplacer. Ce sera un nouveau besoin dont la couverture sera assurée par l'eau bue, l'eau contenue dans les aliments et l'eau métabolique.

Ce besoin nouveau est très variable et sera fonction de la chaleur, du degré hygrométrique, de la ventilation et de l'évaporation, de la teneur en eau des fourrages, de l'animal lui-même et de ses productions.

Examinons-les successivement :

1) *Besoins en fonction du climat et de la teneur des herbes en eau :*

Ces différentes composantes et les variations qu'elles provoquent sur les besoins en eau sont regroupées dans le tableau ci-dessous (J. Pagot et R. Delaine) :

— Besoins en eau des zébus en Afrique Occidentale.

Mois	Température moyenne à 15 h	Degré hygrométrique moyen à 15 h	Evaporation journalière moyenne en litres	Teneur moyenne en eau des fourrages, en litres	Eau consommée par les zébus en litres
Janvier ..	30,22	13,15	6,23	29,40	21,62
Février ..	32,28	15,87	8,96	21,60	22,62
Mars	32,94	13,75	9,48	9,56	23,74
Avril	**35,47**	**27,71**	**8,15**	**8,18**	**27,33**
Mai	**38,71**	**28,71**	**8,11**	**10,09**	**28,85**
Juin	33,71	42,16	3,78	78,61	23,16
Juillet ..	30,18	59,20	2,54	75,25	19,66
Août	28,42	65,25	1,51	74,07	11,33
Septembr.	29,68	69,37	1,47	71,09	10,42
Octobre ..	32,05	41,30	2,66	62,83	12,19
Novembre	31,15	42,16	3,35	51,87	12,49
Décembre.	28,25	27,37	6,85	41,86	16,49

a) *La température :*

La sensation de chaleur est la manifestation essentielle de l'élévation de la température. Pour lutter contre cette chaleur, l'organisme animal élimine de l'eau par sudation et par ventilation pulmonaire et équilibre ainsi sa température centrale avec celle du milieu extérieur.

Plus la température s'élève, plus l'élimination d'eau est importante et plus les besoins de réhydratation sont grands. C'est ce que nous constatons avec les travaux de Pagot et Delaine, réalisés sur des zébus en Afrique Occidentale.

Aux mois de mars, avril et juin, les températures sont les plus élevées et c'est au cours de cette période que les quantités d'eau consommées par les zébus sont les plus importantes (tableau précédent).

b) *Le degré hygrométrique :*

Le degré hygrométrique est représenté par la teneur de l'air en vapeur d'eau. Il influe par conséquent sur l'intensité de la chaleur et sur l'élimination d'eau par les animaux pour atténuer cette chaleur.

C'est pourquoi son importance est très grande dans les pays tropicaux-sahéliens où il est très faible en saison sèche.

De janvier à juin, il est peu élevé (10 à 20 %) et la consommation d'eau par les zébus est la plus importante à cette période (voir tableau précédent).

c) *La ventilation et l'évaporation :*

Ces deux facteurs ont pour conséquence d'assécher les téguments des organismes vivants. Les végétaux perdent donc de leur teneur en eau, ce qui augmente les besoins d'abreuvement des animaux qui les consomment. Les animaux réhydratent leurs téguments en prélevant l'eau dans les milieux intérieurs. Ventilation et évaporation provoquent donc une importante déperdition d'eau chez l'animal et créent des besoins proportionnels aux pertes.

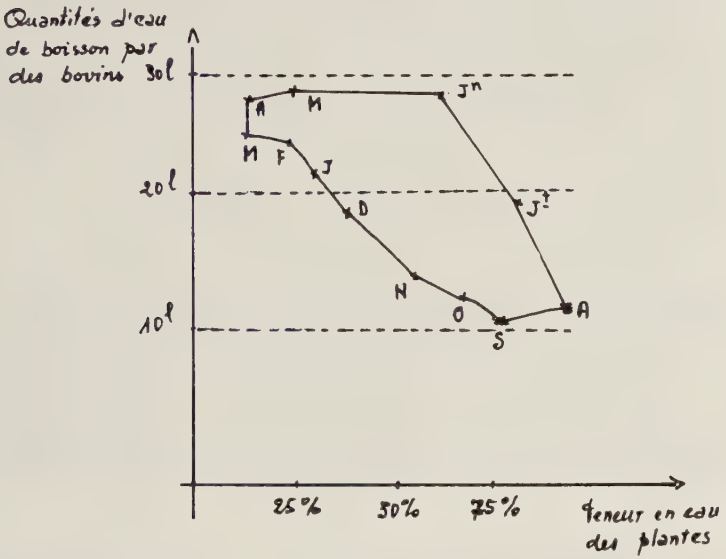
C'est pourquoi l'on constate un accroissement de l'eau de boisson chez les zébus au moment où la ventilation et l'évaporation agissent le plus fréquemment, c'est-à-dire aux mois de février, mars, avril et mai.

d) *La teneur en eau des fourrages :*

Nous savons que les besoins en eau sont couverts par l'eau de boisson, l'eau métabolique et par l'eau des aliments. Or, dans notre région, les animaux n'ont pour seuls aliments que les végétaux des pâturages naturels. A mesure que la saison sèche s'installe, ces herbes et ces arbres perdent de leur teneur en eau sous l'action conjuguée de la chaleur, du degré hygrométrique faible, de l'évaporation et de la raréfaction de l'eau.

La baisse de la teneur en eau des plantes provoquera donc une augmentation de l'eau de boisson pour que les besoins totaux soient satisfaits.

C'est ce que nous montre le tableau ci-dessous : De PAGOT et DELAINE.



C'est donc aux mois de février, mars, avril et mai que les quantités d'eau absorbées par les zébus sont les plus élevées, lorsque justement la teneur en eau des plantes est la plus faible.

2) *Besoins en fonction des animaux :*

a) *Espèces :*

On constate de grandes variations de la consommation d'eau chez les différentes espèces animales. Cela s'explique par leur format d'abord, par le rapport surface sur masse de l'animal ensuite, et enfin par les degrés de production.

Dans notre région, le dromadaire est l'animal qui ingère les plus fortes quantités d'eau. Mais c'est aussi celui qui peut rester le plus longtemps sans boire (deux semaines). C'est, parmi nos animaux domestiques, le plus adapté au manque d'eau, en raison de sa capacité de concen-

trer son urine, de réutiliser l'urée en la transformant en protéines au niveau de l'estomac. Il peut également se transformer en poïkilotherme et faire varier sa température centrale en fonction de celle du milieu extérieur, évitant ainsi la sudation, donc la perte d'eau.

Les bovins consomment d'importantes quantités d'eau, afin de bien diluer les aliments contenus dans leurs énormes réservoirs gastriques. Leur consommation journalière moyenne dans notre région est estimée à 16-18 litres pour les zébus (bos indicus) et 14-16 litres pour les taurins (bos taurus).

Les chevaux ingèrent en moyenne 20-25 litres par jour, mais ces besoins sont grandement accrus par la chaleur et les déplacements (voyages).

Les ovins et les caprins enfin, consomment dans les pays tempérés 3 à 4 litres par jour et par temps frais et 5 à 6 litres par temps chaud. Cette deuxième estimation est la plus vraisemblable dans notre région, étant donné les conditions climatiques difficiles.

b) *La race :*

Les variations des besoins d'eau tenant aux races sont surtout liées à l'adaptation de celles-ci aux contraintes du milieu. Ainsi, les races locales des pays tropicaux sont moins exigeantes en eau que les races importées.

c) *L'âge :*

D'un point de vue quantitatif, les jeunes animaux consomment moins d'eau que les adultes. Par contre, si l'on examine le problème par leurs proportions, les jeunes ont des besoins en eau beaucoup plus grands et impérieux que les adultes. L'on comprend alors leur forte mortalité en saison sèche dans notre région, car n'ayant pas suffisamment d'eau.

d) *Les productions :*

L'effort, on le sait, s'accompagne souvent de sudation donc d'une perte d'eau. Donc, plus l'effort est grand, plus les sorties d'eau seront importantes. C'est pourquoi les

voyages (chevaux), le portage ou le trait (bœufs, chevaux, ânes) provoquent un accroissement de l'eau de boisson.

De même, la production laitière est responsable d'une forte consommation d'eau. D'abord parce que l'eau intervient dans la composition du lait, ensuite parce que la production de ce lait par l'organisme nécessite une importante activité métabolique, dont celle de l'eau.

3) *Les répercussions de l'abreuvement sur les productions animales :*

a) *Par excès ou par défaut de substances dans l'eau :*
Du fait de substances que l'eau contient ou dont elle est dépourvue, ou des organismes dont elle peut être le vecteur, l'abreuvement peut entraîner des répercussions fort désagréables.

D'un point de vue composition minérale, l'eau de boisson est directement influencée par les sols dont elle provient et qu'elle a traversés.

Saumâtre, elle l'est dans la région, l'eau n'est cependant pas dangereuse tant qu'elle ne contient pas de substances toxiques.

Les contaminations bactériennes de l'eau, résultant d'infiltrations ou de contaminations par les cadavres d'animaux ou de pollution par les urines et les fecès des points d'abreuvement trop exigus par rapport à la population, peuvent être fort gênantes, de même les infestations parasitaires nées de conditions analogues.

Elles compromettent toutes les productions animales et même la vie du sujet par les affections aiguës et chroniques qu'elles provoquent. Tous ces inconvénients font que l'abreuvement doit se faire avec une eau saine, de bonne qualité et ad libitum.

b) *Inconvénients propres à l'eau :*

Les inconvénients propres à l'eau sont liés soit à un abreuvement excessif, soit à un abreuvement insuffisant. Le premier est inexistant dans la région, le second est permanent en saison sèche.

L'insuffisance d'abreuvement peut exister sous forme aiguë, occasionnelle ou chronique et c'est cette dernière qui est fréquemment observée dans la région.

La rareté de l'eau d'abreuvement provoque des déplacements fatigants pour l'animal et qui aggravent sa condition, car cette pénurie d'eau s'accompagne généralement d'une réduction de la végétation et d'une diminution sensible de la teneur en eau des plantes.

La pénurie chronique d'eau entraîne chez toutes les espèces la réduction du volume des sécrétions digestives, cause d'anorexie, et celle de toutes les formes d'élimination acqueuse. La sécrétion sudorale et l'évaporation pulmonaire sont prioritaires et pourront entraîner des réactions de déshydratation graves. La réduction d'eau des fecès résulte d'une résorption intestinale accrue qui peut conduire à la constipation chronique. La réduction du volume urinaire, conséquence d'une réabsorption tubulaire plus intense s'accompagne de la concentration de l'urine et peut conduire à la formation de calculs.

Mais il est évident que les exportations d'eau qui constituent une sorte de dépense de luxe, seront également réduites et c'est le cas de la sécrétion lactée.

4) *Conséquences de la privation d'eau — les signes de la déshydratation :*

La privation d'eau entraîne une sensation de soif plus ou moins intense qui ne se calme pas, contrairement à ce qui se produit avec la sensation de faim.

Puis surviennent l'inappétence, la perte de poids, la réduction du volume de l'urine et sa concentration, la baisse de production. L'eau qui continue à être éliminée est prélevée à la fois sur le compartiment extra-cellulaire et intra-cellulaire.

Lorsque le secteur interstitiel est lui aussi très touché, le plis de peau revient difficilement à sa place. C'est la manifestation la plus expressive de la déshydratation avec la maigreur.

La mort survient quand la perte de poids dépasse 10 %. La déshydratation par manque d'eau, la plus observée dans notre région, se produit chaque fois que l'élimination d'eau est abondante et est non compensée.

Cette déshydratation était responsable de la mort d'un grand nombre d'animaux au cours de la saison sèche de l'année 1969, dans la région, car l'eau était vraiment rare, l'hivernage précédent ayant été peu généreux.

Il était fréquent de voir, en effet, un animal s'immobiliser sur un parcours, vasciller, se coucher, ne plus pouvoir se relever, et succomber sur place, victime de la déshydratation et de la faim. Et la preuve de sa déshydratation totale est faite car cet animal se conserve à l'air des semaines et des mois. C'est donc qu'il manquait dans son organisme de l'eau pour faire démarrer les processus enzymatiques et de putréfaction.

Conclusion

Lorsqu'on voit les animaux en saison sèche, on s'aperçoit aussitôt qu'ils manquent d'eau. Bien sûr, la pluviométrie d'une part, l'imperméabilité du sol, la chaleur et l'évaporation d'autre part, ne sont pas faites pour favoriser les grandes réserves d'eau, mais en plus, la région est peu dotée de sites naturels de réserve d'eau et l'Administration locale a peu ouvré à en créer ou à améliorer ceux qui existent. Nous allons d'ailleurs le constater dans le chapitre qui suit, en faisant le bilan des ressources actuelles en eau.

Chapitre III

RESSOURCES ACTUELLES EN EAU

1) *Le cycle des pluies :*

Les premières pluies sont observées au mois de juillet. Elles sont vite absorbées par une terre longuement assoiffée par huit mois de sécheresse. C'est donc seulement après que la terre se soit suffisamment imbibée d'eau qu'elle commence à en retenir du moins en surface.

C'est l'époque des premières flaques d'eau qui se situe vers la mi-juillet.

L'imbibition se prolongeant, l'eau commence à s'accumuler dans les petits étangs, puis les mares et enfin les marigots. Au mois d'août, les pluies sont plus régulières. Il tombe suffisamment d'eau pour que les rivières se remplissent. C'est l'époque du « Diouka », c'est-à-dire des pluies incessantes.

Alors seulement on constate que l'aspect des animaux s'est amélioré, car en même temps que les pluies se sont accentuées, l'herbe a progressivement poussé et a permis une alimentation convenable des animaux. La teneur de l'herbe en eau est alors de 74 à 78 %, ce qui a pour avantage de réduire les besoins d'abreuvement des animaux.

Et puis, en septembre, les pluies s'espacent déjà et en octobre, elles disparaissent presque totalement. Les animaux commencent à se rabattre sur les mares contenant encore de l'eau ; c'est aussi le début des transhumances, la recherche de l'eau et de pâturages plus fournis.

2) *Les mares :*

Souvent assimilées aux marigots, elles résultent de l'accumulation d'eau dans un lieu bas ou de l'isolement d'un bras de rivière, trop avancé dans les terres.

Ces mares sont généralement situées en bordure de massifs dunaires. Elles sont peu profondes, rarement bien protégées. C'est pourquoi elles sont vite asséchées, car l'évaporation est très forte et elles sont grandement sollicitées par les besoins d'abreuvement des hommes et des animaux.

Pour la plupart, la période d'assèchement est observée en novembre-décembre. Dans leurs lits, on peut cependant trouver encore de l'eau que l'on exploite sous forme de puisards ou de puits.

Les puisards sont des trous de faible profondeur (25 cm à 75 cm) pratiqués habituellement sur un terrain sableux. Ils sont creusés en très grand nombre, quelques heures avant que les animaux n'arrivent pour s'abreuver. Ainsi, l'eau aurait le temps de filtrer et de se décanter. Les animaux peuvent boire à même les puisards s'ils sont peu profonds ou attendre d'être servis à l'aide d'une calebasse (1) par le berger.

Les puits sont creusés en bordure des mares. Ils ne sont pas maçonnés. Le seul aménagement dont ils sont l'objet est l'installation de planches de bois à leur ouverture pour les raffermir et éviter aussi les glissades.

Lorsque certaines mares peuvent contenir de l'eau toute l'année, elles attirent un grand nombre d'animaux. L'idée de la concentration des animaux autour de telles mares peut être traduite par l'envahissement humain des plages en été dans les pays tempérés.

Il est évident qu'une telle concentration d'animaux ne peut être que néfaste. Elle est néfaste pour le sol qui se voit piétiné, surpâturé, puis lessivé par les prochaines fortes pluies. Le résultat est qu'il se recouvre d'une cuirasse le rendant inapte à sa fonction de support des pâturages. Elle est néfaste pour les animaux qui, du fait d'une

(1) Calebasse : récipient obtenu par la division en deux moitiés d'un végétal de la famille des Cucurbitacées.

cohabitation serrée et prolongée, peuvent subir toutes les contaminations possibles. Le microbisme d'un tel sol devient effectivement excessif surtout lorsqu'il est favorisé par la chaleur et l'humidité de la saison des pluies. Alors, il faudra nécessairement quitter ce sol et c'est une des motivations de la transhumance.

3) *Les puits :*

Presque totalement oubliés au moment de la saison des pluies, les puits reprennent toute leur importance sitôt le mois d'octobre arrivé. Par la suite, cette importance ne fait que croître au fil des journées torrides de la saison sèche.

Le plus souvent, ces puits sont creusés en bordure ou sur le lit de rivières asséchées, sur l'emplacement de mares taries et parfois aussi au milieu des Tieki (vallées). Ainsi, chaque village, selon sa situation, trouve un ou plusieurs puits à sa mesure, en rapport avec l'importance de son bétail, celui des éventuels transhumants et celui des animaux transitaires destinés à être commercialisés dans les pays côtiers.

Ce sont là les trois facteurs qui président au nombre des puits dans chaque village et qui devraient orienter la solution du problème de l'abreuvement dans cette région.

L'inventaire de ces puits devient alors superflu, car tout village qui subsiste en saison sèche, ne subsiste que par ce ou ces puits. C'est donc dire qu'il y a au minimum autant de puits que de villages dans la région.

On remarquera cependant que leur densité est très élevée en bordure des rivières et principalement du Goudébo, Felléol, Gorouol, au Nord de Dori.

Les puits creusés avec les moyens techniques et financiers locaux, sont peu adaptés aux services qu'on attend d'eux. Si nous avons mentionné plus haut qu'ils étaient pour la plupart incapables de soutenir un rythme élevé d'abreuvement, il faut reconnaître cependant qu'ils sont le plus souvent trop sollicités. C'est tellement vrai qu'il arrive parfois qu'un troupeau très assoiffé ait à parcourir deux ou trois puits avant de pouvoir se désaltérer.

L'équipement pour l'exhaure de l'eau est des plus sommaires. Le plus souvent, il s'agit d'une petite outre ou d'une calebasse, attachée à une corde au moyen de deux morceaux de bois flexibles, pliés en arcs et que les peulhs appellent « Tiaougal ».

Avec ce moyen rudimentaire, le berger qui abreuve un troupeau de bovins est vite pris de vitesse par les animaux qui, en deux gorgées ont vidé le contenu du Tiaougal et attendent impatiemment la « calebassée » suivante. D'où la hâte et le zèle du berger à exécuter cette exhaure. Parfois même, c'est un véritable spectacle que de le voir œuvrer. Il y met beaucoup d'art et de rapidité et cela donne lieu à de véritables rivalités entre bergers.

Lorsque des puits sont réputés abondants en eau, beaucoup d'animaux s'acheminent vers eux et leur maximum est vite atteint. Ils sont littéralement aspirés, vidés et les pâturages alentours totalement consommés. C'est cela qu'il faudrait éviter. C'est pourquoi les éleveurs devraient être éduqués dans ce sens. Qu'ils s'attachent à un point d'eau et à des pâturages donnés, en conformité avec un programme établi à la lumière de recherches sérieusement effectuées dans la région.

4) *Les rivières :*

Leur tour est vite fait pour la région.

• Au Nord, dans l'Oudalan, à la limite du Mali et de la Haute-Volta, on trouve le Béli, sous forme d'un chapelet de grandes mares pleinement utilisées par le bétail des deux pays.

Lors d'années de fortes et moyennes pluviométrie, ces mares arrivent à conserver de l'eau jusqu'aux prochaines pluies. Mais, hélas, les pâturages alentours sont totalement dénudés, sur des dizaines de kilomètres du fait de la trop forte concentration des animaux.

• Plus, bas en se rapprochant de la ville de Dori, se situe le système Gorouol-Goudébo, Felléol, remarquable par ses crues impressionnantes en saison de pluies. Ces trois rivières sont asséchées dès octobre, et tout au long de leurs lits, des puits et des puisards permettent d'abreuver d'énormes troupeaux de bovins, ovins et caprins. C'est la zone la plus surchargée en bétail de la région.

• Plus au Sud, dans le Yagha, le Yali et la Faga, malgré une allure presque soudanienne, sont complètement taris dès la fin novembre. Ils sont aussi pleinement utilisés dans leurs lits par des puits nombreux.

• A la frontière Sud, on rencontre enfin la Sirba qui arrive à conserver son eau jusqu'en juin. Mais l'excès des parasites internes (douves), externes (glossines) et des bêtes sauvages (lions, buffles, éléphants) est tel que peu d'éleveurs subissent la tentation de s'en approcher.

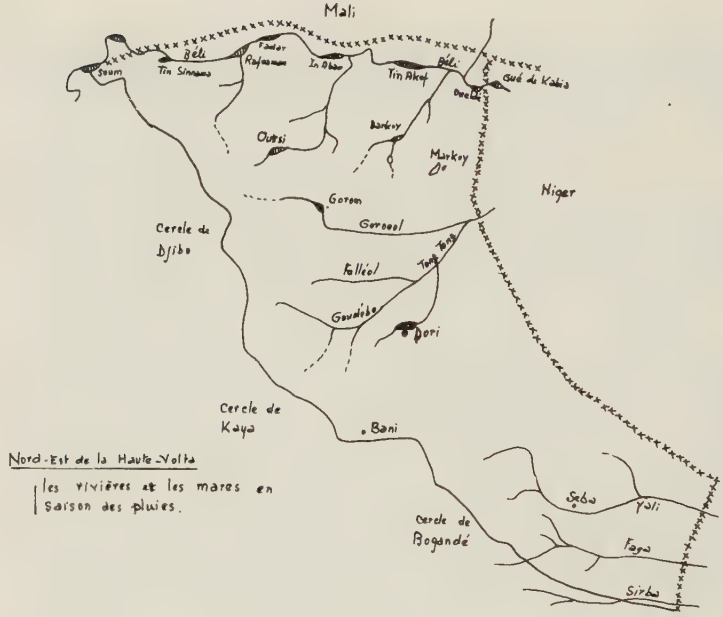
• L'espace compris entre ces différentes rivières est peu occupé par des puits, car l'eau y est rare en surface et ne peut être atteinte que par des forages. C'est la raison pour laquelle nous les préconiserons au niveau de ces zones, car de vastes pâturages y abondent. Une politique de forage dans ces zones s'accompagnerait d'une politique de fixation des éleveurs qui viendraient des zones surexploitées. Lorsque ces dernières auront été décongestionnées et auront repris un état normal, alors, à leur niveau, on procèdera à un aménagement durable.

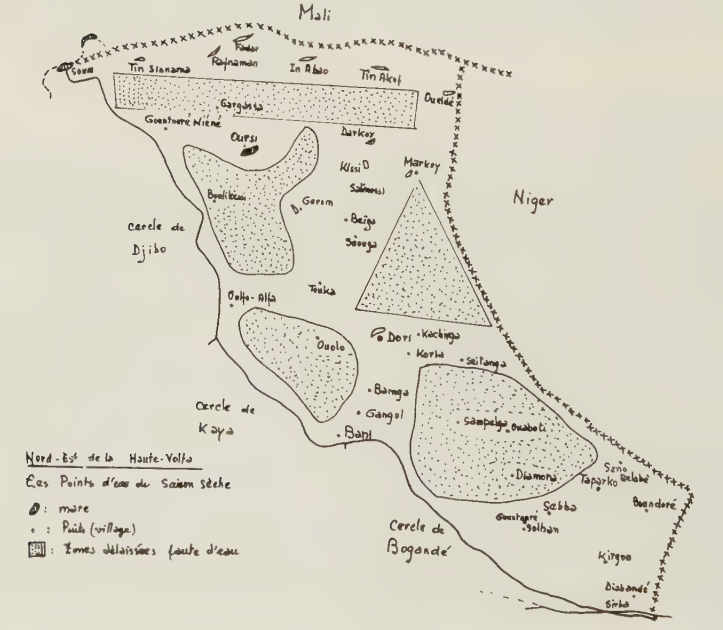
C'est donc là un travail qui demande beaucoup de patience et de sérieux, mais il faudra le faire et il ne serait que grand temps de l'entreprendre dès maintenant.

Conclusion

Notre région est peu favorisée en ressources hydrauliques tant par sa pluviométrie que par la possibilité de son sol à retenir l'eau tombée. D'où la très grande rareté de l'eau, rendue encore plus difficile sous l'action des facteurs climatiques (chaleur, évaporation forte).

Les animaux qui y vivent se sont progressivement adaptés à cette perpétuelle privation d'eau et à ses conséquences alimentaires et pathologiques. Ils ont donc gagné en rusticité, mais ils ont perdu en productivité. Améliorer leurs productions nécessiterait d'abord de transformer ce milieu difficile. L'eau étant le facteur le plus rare de la région, c'est-à-dire le facteur limitant, c'est par sa résolution quantitative et distributive qu'on pourra espérer une quelconque amélioration du milieu donc des productions animales.


Mali
Béli
Tin Sinaama
Rafnaman
In Abao
Tin Akof
Oued
Oued Kabia
Oursi
Markoy
Niger
Gorom
Goroool
Cercle de Djibo
Kallèol
Gourdiéré
Dori
Cercle de Kaya
Bani
Nord-Est de la Haute-Volta
les rivières et les mares en saison des pluies.
Sebo
Yali
Faya
Sirba
Cercle de Bogandé


Mali
Tin Sinaama
Rafnaman
In Abao
Tin Akof
Oued
Gargansa
Gountouré Niéné
Markoy
Oursi
Kissi
Markoy
Niger
Gorom
Beigo
Saouga
Cercle de Djibo
Toulka
Gallo-Alfa
Ouolo
Dori
Kochinga
Korka
Seitenga
Barnga
Gangol
Cercle de Kaya
Bani
Sampelga
Ouaboli
Diamena
Taporko
Seno Belabé
Sebba
Bogandé
Gountouré
Solhan
Kirgou
Diabandé
Sirba
Cercle de Bogandé
Nord-Est de la Haute-Volta
Les Points d'eau du Saison sèche
: mare
: Puits (village)
: Zones délaissées faute d'eau

Chapitre IV

CONDITIONS D'AMELIORATION

A) Examen général du problème

1) *D'une manière générale,* pour améliorer, il faut :

- assainir les secteurs surexploités,
- aménager et utiliser rationnellement les secteurs peu ou pas utilisés,
- entretenir les aménagements, éduquer les utilisateurs,
- suivre et contrôler les résultats.

C'est là un travail important, qui demande une très bonne organisation. Il ne sera donc entrepris qu'après des études sérieuses : sur le sol, sur l'eau, sur la végétation, sur les animaux, sur les hommes. Il ne sera réalisé qu'après une judicieuse conjugaison de toutes ces données ; il devra être entretenu en permanence, réadapté constamment et contrôlé régulièrement.

2) *De façon plus précise,* le problème se pose ainsi dans notre région : « l'eau est rare. Partout où elle se trouve, les regroupements d'animaux sont tels que ceux-ci n'en tirent aucun profit. Ailleurs, d'immenses pâturages sont délaissés parce qu'ils manquent d'eau en saison sèche. »

La résolution du problème devrait donc tendre à répartir suffisamment bien les animaux afin d'éviter toute concentration excessive autour d'un point d'eau. Il faudrait également équiper ces points d'eau d'un matériel

permettant une sortie régulière et satisfaisante de l'eau, ce qui éviterait aux animaux des attentes prolongées et aux bergers un travail exténuant. La solution qui s'impose semble donc être de :

— créer le plus grand nombre possible de puits et de forages, et bien les répartir dans la région ;

— d'équiper ces puits et ces forages d'un matériel solide, robuste, simple à manipuler et permettant une exhaure régulière de l'eau ;

— d'éduquer les éleveurs en cherchant à les fixer à des points d'eau et à des pâturages bien déterminés, ce qui limiterait une transhumance trop souvent anarchique et insatisfaisante.

B) Les points d'eau

Il serait peu indiqué de notre part de vouloir situer les emplacements des points d'eau, étant donné qu'ils doivent être déterminés après des études préalables nécessaires et très poussées. Tout au plus, nous pourrons avancer les éléments que nous estimons devoir présider au choix de ces emplacements.

Il faudra tenir compte :

• De la possibilité du lieu à fournir un puits ou un forage au débit correct, capable de satisfaire les besoins des animaux qu'on voudrait y fixer. D'où la nécessité de sérieuses études hydrogéologiques.

• De l'importance de l'effectif animal du lieu.

• De l'importance des animaux transhumants.

• De la présence ou non de terres salées et natronées qui appellent de nombreux troupeaux.

• De la présence et de l'importance de marchés régionaux du bétail.

• Du danger d'apparition de certaines maladies microbiennes (Charbon symptomatique, Pasteurellose), parasitaires (Fasciolose, Strongylose), toxiques (Botulisme) ou carentielles.

Tous ces détails doivent être correctement étudiés, judicieusement regroupés, en dehors de toute influence politique, afin de mieux servir tout programme d'aménagement et d'amélioration de la région.

1) *Les puits :*

Ils semblent être les moyens les plus adaptés à résoudre le problème de l'abreuvement. C'est pourquoi, nous les préconisons en grand nombre dans la région, pratiquement un puits pour chaque village important. Par rapport aux forages, ils ont l'avantage d'être moins coûteux et d'attirer moins d'animaux. Il existe deux variétés de puits dans la région, les uns et les autres n'ayant aucun équipement spécial d'exhaure.

a) *Il y a les puits* creusés par les Pouvoirs Publics. Ils sont maçonnés au moyen de fûts en béton. Ils sont très durables. Leur diamètre est en moyenne de 1,50 m. Seuls quelques villages en possèdent : Gorom, Saouga, Diomga, Dori, Bani, Sebba, Solhan. Malheureusement, ils sont peu utilisés, car leur eau est généralement saumâtre.

b) *Les puits creusés par les bergers* ont une profondeur moyenne de 10 m. Pour seul aménagement, ils n'ont que des planches de bois à leur ouverture pour les raffermir et pour éviter les chutes des hommes et des animaux par suite de glissades.

Habituellement, ces puits s'écroulent en saison des pluies (violence des pluies et des eaux de ruissellement). D'autres sont creusés l'année suivante.

Leur diamètre à l'ouverture est de 50 cm. Il va en s'élargissant et peut atteindre 2 m au fond.

c) *Le débit :*

Selon les sols, les débits des puits sont très variables d'un village à l'autre, et même dans un village d'un secteur à l'autre. Il y a ainsi des puits qui arrivent à peine à abreuver un troupeau de 100 bêtes par jour. D'autres, par contre, sont tellement abondants que tous les troupeaux de plusieurs villages s'y rabattent.

2) *Les forages :*

Au niveau des zones délaissées, faute d'eau pour les exploiter, nous recommandons des forages. Ce sont des puits de très grande profondeur (50 - 100 - 200 mètres ou plus), utilisés dans les régions arides pour capter l'eau des sources profondes.

Il en existe beaucoup au Niger. Un seul a été réalisé dans notre région, à l'angle Nord-Ouest, non loin de la mare de Soum.

Il a une profondeur de 130 m. L'eau captée provenait des cavernes recoupées entre 85 et 90 m. Son niveau est ensuite remonté de 42 m sous la surface du sol. Son débit était tellement important (500 m^3 par heure) que l'on a espéré un moment utiliser son eau pour l'exploitation de la mine de Manganèse de Tombao, située à plus de 100 km de là.

Le forage a subi, en effet, un pompage de 11 m^3 d'eau par heure, pendant 108 heures, l'abaissement du niveau dynamique étant resté inférieur à 5 cm. Par extrapolation des données géologiques, on peut espérer qu'avec un forage plus grand, auquel on adapterait une pompe ad hoc, le débit de la nappe atteindrait 300 à 500 m^3 par heure, ce qui serait largement exploitable.

La zone où ce forage a été réalisé est justement abandonnée en saison sèche, car aucun puits pratiqué jusque-là n'avait permis d'obtenir de l'eau. Maintenant, avec ce forage, l'espoir renaît et on envisage même d'y installer un important ranch d'embouche de 10 000 ha.

Bien d'autres parties de la région sont également abandonnées en saison sèche. Nous les retrouvons sur la carte de la région indiquant les points d'eau de saison sèche. La structure géologique de leur sol est sensiblement la même que celle où a été réalisé le forage.

La création de forages permettra donc de récupérer toutes ces terres délaissées. Mieux, on y établira un programme complet qui permettra une meilleure productivité animale : distribution correcte de l'eau ; rotation des pâturages ; amélioration de l'état sanitaire ; améliorations zootechniques ; facilités de commercialisation du bétail, le tout obtenu grâce à un très bon encadrement des éleveurs.

3) *Les mares :*

Elles sont peu nombreuses pour la région, mais elles rendent d'inestimables services.

Soum, Rafanaman, Fadar-Fadar, Tin Akof, Oursi, Markoye, Dori, Higa, Kissi, sont les noms des principales d'entre elles.

Pour mieux les exploiter, il faudra les aménager. Puisqu'il est difficile de les surcreuser (leur couche imperméable est peu épaisse), on pourrait les surélever au moyen de digues en terre. Un travail semblable avait déjà été réalisé dans la région, mais mauvais travail ou force des intempéries, toujours est-il que ces digues n'ont pas tenu.

Pour faciliter l'abreuvement des animaux et éviter d'abîmer les digues, il faudrait déterminer des aires d'abreuvement autour des mares. Du sable ou du gravier y sera déversé.

4) *Les barrages :*

Il n'en existe pas dans la région, ou plutôt un, aux confins du Yagha (dans le Sud), à la limite avec le cercle de Bogandé dans une zone très parasitée, peu susceptible d'attirer les animaux.

Au reste, on peut comprendre le faible intéressement de l'Administration à la politique des barrages dans la région. En effet, étant donné la nature du sol, la force de l'évaporation, le manque de cuvettes naturelles susceptibles d'être aménagées en barrage, les répercussions pathologiques inhérentes à cette forme de rétention d'eau, les regrettables litiges et querelles qui peuvent naître d'une probable appropriation des terres avoisinant les barrages, par les cultivateurs, il nous a paru plus sage d'écarter la solution des barrages.

C) Equipement pour l'exhaure de l'eau

Les puits, s'ils existaient en grand nombre, seraient une très bonne chose pour les éleveurs. Ceux-ci les apprécieraient davantage s'ils étaient dotés d'un équipement permettant une extraction rapide et abondante de l'eau.

Quel matériel pourrait-on donc installer ?

1) *Les pompes solaires :*

Elles utilisent le rayonnement solaire pour produire de l'énergie qui servirait ainsi à faire monter l'eau. Dans l'immédiat, leur haute technicité nous autorise tout au plus à les retenir comme aménagement expérimental sur un ou deux secteurs de la région.

2) *Les éoliennes :*

Elles auraient constitué une très bonne solution, car une fois installées, elles demandent peu de manipulations. En outre, c'est un dispositif solide et durable.

a) *Principe de fonctionnement :*

Le principe est simple car il fait intervenir la force du vent pour créer une énergie destinée à faire monter l'eau. Ce vent actionne les ailes de l'éolienne qui entraînent une chaîne à laquelle sont fixés de petits godets. Ceux-ci se chargent en eau lorsqu'ils passent au fond du puits et la déversent sur une canalisation au moment où, atteignant leur point d'inflexion supérieur, ils se dirigent à nouveau vers le fond du puits.

b) *Avantages :*

Ainsi, un tel matériel serait d'une grande utilité s'il était installé sur des puits à débit très élevé. Tant qu'il y a du vent, l'installation travaillera seule, sans aucune intervention humaine. Il suffirait de creuser un bassin qu'on cimenterait et qui recueillerait l'eau sortie, en attendant que les animaux arrivent pour se désaltérer.

c) *Inconvéniets :*

Actuellement, une ou deux éoliennes existent à l'état expérimental, car leur généralisation rencontre un inconvénient insurmontable.

En effet, les vents ici sont non seulement irréguliers, mais sont tout juste assez forts pour faire monter l'eau située à 15 m de profondeur maximum. Or, bon nombre des puits susceptibles d'avoir un équipement d'exhaure (débit suffisant) ont une profondeur égale ou supérieure à 20 m. C'est pourquoi, ces éoliennes sont peu indiquées.

3) *La pompe à moteur ou motopompe :*

a) *Avantages et inconvénients :*

Elle a des avantages multiples. Nous pensons que son débit peut être très élevé. Elle est solide et durable pour peu qu'elle soit dotée d'un service « Entretien et Réparations ». En faisant payer le carburant par les éleveurs, on leur apprendra à exploiter bien mieux leurs animaux par les dépenses qu'ils auront faites pour eux.

Le seul inconvénient est donc justement le prix du carburant qui pourrait être boudé par certains éleveurs. L'acheminement du carburant ne pose presque pas de problème, car en saison sèche, toutes les pistes sont utilisables pour toutes sortes de véhicules, et en saison des pluies, les pompes seront au repos, car on n'utilisera pas l'eau des puits, mais plutôt celle des étangs, mares, ruisseaux et rivières.

b) *Fiche technique :*

La puissance de la motopompe et son débit seront fonction du débit du puits et de sa profondeur.

Dans le commerce, on trouve des motopompes « P. P. K. » ou « Bernard Moteur » ou « Gadjets » utilisables pour des puits de 8 à 10 m de profondeur maximale.

Leur débit est de 15 m^3/heure, ce qui permettra d'abreuver par exemple 500 bovins par heure, à raison de 30 litres par bovin. C'est donc qu'une motopompe serait largement suffisante pour un village de la région.

Ces motopompes sont installées à l'ouverture du puits et font sortir l'eau par l'intermédiaire d'un tuyau métallique plongé dans l'eau du puits.

Pour des puits de profondeur plus grande et alimentant un nombre important d'animaux, (5 000 à 15 000 têtes de bétail par jour) il y a des pompes à immersion.

Elles se placent au fond du puits ou du forage et elles projettent l'eau en surface au moyen d'un tuyau en plastique. Elles sont très pratiques lorsque les puits sont très fournis en eau. Par contre, elles s'abîment très vite si elles sont placées à l'intérieur de puits de faible débit. Au contact du sable, en effet, elles s'usent rapidement et

ces puits à faible débit peuvent être asséchés au cours d'une opération de puisage, amenant ainsi la pompe au contact du sable.

Les pompes à immersion sont utilisables pour des puits de profondeur allant de 30 à 50 m. Elles peuvent même convenir pour des forages lorsque l'eau de ceux-ci remonte à 40 ou 50 m sous la surface du sol.

Pour plus de sécurité, nous conseillerons d'adjoindre à ces motopompes ou à ces pompes à immersion, un dispositif secondaire, afin de palier à toute panne. Ce dispositif serait manuel et utilisable par les éleveurs. Ce sera, par exemple, une pompe à main.

D) Aménagement autour des points d'eau

1) *Les abreuvoirs :*

Etant donné nos moyens financiers très limités, les abreuvoirs, pourraient être constitués autour des puits par des moitiés de fûts d'essence. Ils sont d'ailleurs utilisés dans le Ranch Zootechnique de Markoye. Ces abreuvoirs seront placés à bonne distance du puits (10 à 20 m), répartis en cercle autour du puits, et solidement maintenus par des cailloux.

Autour des forages, nous recommanderons des abreuvoirs en ciment, comme celui que représente la photo ci-dessous.

Des aires d'abreuvement seront prévues autour des mares afin d'éviter que les animaux n'abîment les abords des mares et qu'ils ne pataugent pas de façon anarchique dans celles-ci. Sur ces aires d'abreuvement, on déversera du sable ou du gravier que l'on tassera pour mieux les matérialiser et les raffermir. Un couloir de 200 m de largeur au moins, ceinturé par des piquets de bois ou par des arbres, guidera les animaux jusqu'à ces aires d'abreuvement.

Afin de permettre aux animaux fatigués et assoiffés de se reposer convenablement avant de s'abreuver ou après, nous conseillons une ceinture d'arbres ombrageux à 100 ou 200 m du point d'eau : ce pourrait être des espèces comme Tamarindus indica, Celtis integrifolia, Khaya senegalensis, Parkia biglobosa, Butyrispermum parkii.

2) *Législation pour un fonctionnement correct :*

Une sérieuse législation devrait accompagner l'ensemble des réalisations, surtout si les cultivateurs ,alléchés par les bienfaits d'une eau retrouvée et d'une terre enrichie par le fumier des animaux, se montrent trop envahissants. On a remarqué, en effet, que les cultivateurs avaient trop tendance à annexer les terres avoisinant les points d'eau ou sur lesquelles les animaux avaient longtemps séjourné. Cette appropriation tout à fait arbitraire, donne souvent lieu à des querelles, parfois même sanglantes, entre cultivateurs et éleveurs.

Là-dessus, il est difficile de trancher comme dans certains pays où il a été établi une limite supérieure des cultures, laissant les zones au-dessus à la seule utilisation des éleveurs. Nous pensons même que la coexistence des deux activités serait bienfaisante. Ainsi, les cultivateurs profiteraient des bienfaits de la fumure et en retour ils produiraient davantage de petit mil. Le sol de la région, en effet, est très fertile pour la culture de cette céréale, l'une des plus consommée par les habitants.

Les cultivateurs auront cependant à respecter impérativement les couloirs d'accès aux points d'eau et les voies d'acheminement des animaux aux pâturages.

E) Education des éleveurs

L'équipement hydraulique d'une région n'est pas tout, encore faut-il que les bénéficiaires comprennent l'intérêt majeur de cet aménagement. C'est pourquoi cet équipement devra être complété par un enseignement adapté aux éleveurs.

D'abord, il leur faudra apprendre à manipuler le matériel d'équipement. Ce sera la tâche du Service Entretien et Réparation. Ensuite, il leur faudra comprendre la raison profonde de cet équipement. Ce n'est pas seulement pour abreuver les animaux, mais plutôt les exploiter rationnellement. C'est se prêter aux conseils et interventions des organismes susceptibles de leur rendre service.

1) *Utilisation du matériel :*

Qu'il s'agisse de pompes solaires, d'éoliennes ou de pompes à moteur, l'apprentissage de leur utilisation ne sera point difficile. En effet, dans chaque village équipé, on confiera ce travail à une notabilité. On pourra même en faire une occupation transmissible de père en fils, puisque les solutions que nous voulons adopter doivent être durables et permanentes.

La personne ainsi désignée aura aussi bien la responsabilité administrative que technique du matériel. Peut-être alors que le poids d'une telle charge et la fierté de l'honneur qu'on lui fait, l'aideront à remplir sa tâche avec une sévérité qui sera bénéfique pour tout le monde.

2) *Raison majeure des aménagements hydrauliques :*

Nous pensons que la raison profonde qui aura amené de tels aménagements dans la région serait de bien produire et de produire plus. Cela, il faudra que l'éleveur le comprenne.

Le problème d'aménagement, nous l'avons dit, en même temps qu'il résoud celui de l'eau, ne devrait point négliger les autres branches nécessaires à une bonne production animale : les pâturages, la pathologie, la sélection, la commercialisation.

Que l'éleveur apprenne par exemple les bienfaits de la rotation des pâturages, qui évite le surpâturage et coupe le cycle des parasites. Cela d'ailleurs, il le sait en partie, car la transhumance n'est au fond qu'une forme empirique de rotation des pâturages. L'éleveur peulh ou targui connaît aussi les avantages de la lutte contre les grandes maladies (peste bovine, charbon symptomatique, pasteurellose, etc...). On profitera donc du regroupement et de la fixation des animaux pour mettre en œuvre les mesures sanitaires convenables.

La sélection est également connue des éleveurs locaux. Ils n'ignorent pas que tel taureau est un bon géniteur et que telle vache donne de bons produits. C'est donc dire que les études du Ranch Zootechnique de Markoye sont promus à un très bon prolongement pour peu que l'on veuille les diffuser.

La commercialisation enfin devra être correctement organisée. Markoye est déjà le premier marché du bétail en Haute-Volta. L'organiser et lui ouvrir des voies d'acheminement rendront de grands services aux éleveurs. C'est pourquoi le projet de prolongement de la voie ferrée Abidjan-Ouaga jusqu'à Tombao (mine de manganèse située à quelques kilomètres de Markoye) est vivement applaudi par tous les autochtones.

F) Les résultats qu'on peut espérer

- Améliorer les points d'eau existants (puits).
- Créer de nouveaux points d'eau dans les zones qui n'en possèdent pas (forages).
- Equiper les uns et les autres d'un matériel permettant une sortie et une distribution rapide de l'eau aux animaux.
- Veiller à l'amélioration de leur santé en profitant de leur regroupement.
- Tenter une amélioration zootechnique des races locales.
- Organiser un marché acceptable.

Le tout réalisé sous les conseils et le contrôle d'un encadrement valable, voilà peut-être les étapes nécessaires d'une bonne productivité du bétail dans notre région.

Mais quels sont donc les bénéfices escomptés à travers ces aménagements ?

1) *Une meilleure répartition des animaux avec une meilleure utilisation des pâturages :*

En effet, il n'y aura plus d'entassements des animaux en saison sèche puisque pratiquement chaque troupeau aura un point d'eau et des pâturages bien déterminés. Cela est déjà bienfaisant car, ne l'oublions pas, les animaux vivent en société et leurs regroupements ne doivent pas atteindre un certain seuil. On leur évite ainsi une certaine surchauffe et le stress qui sont préjudiciables à une bonne production.

Une correcte répartition permet également une meilleure utilisation des pâturages. Ceux-ci ne sont pas abîmés et les animaux engraissent plus vite, car mangent convenablement.

2) *Une multiplication plus rapide :*

Lorsque des animaux peuvent boire suffisamment et quand ils en ont besoin, manger convenablement et subir le moins d'affections possibles, toutes les conditions semblent réunies pour qu'ils aient une très bonne reproduction. En effet, nous n'ignorons pas que la principale cause de l'infécondité est la sous-alimentation.

En jugulant donc la sous-alimentation dans notre région, on pourra espérer une meilleure fécondité, donc une multiplication plus rapide des animaux.

3) *Une croissance précoce :*

La croissance des animaux sera effectivement rapide. Pour les jeunes, leurs mères étant bien nourries et saines, elles produiront le lait nécessaire à leur assurer une croissance régulière. Lorsqu'ils auront atteint l'âge de consommer de l'herbe, ils en trouveront suffisamment. En effet, la croissance des animaux étant plus rapide, leur commercialisation sera plus précoce. Ceux qui seront réformés laisseront les pâturages aux jeunes.

Quant aux adultes, ayant à manger et à boire suffisamment, leur développement serait grandement amélioré. Bien sûr, on ne pourra obtenir une croissance en

poids de 800 à 1 000 g par jour, comme c'est le cas en Europe, mais un gain pondéral quotidien de 300 à 600 g est déjà très appréciable.

Pour les femelles laitières, bovines par exemple, la production laitière journalière ne pourra atteindre 20 litres, mais elle serait déjà très importante si elle montait à 8-10 litres par jour, par animal.

Les ovins et les caprins, en engraissant plus vite, et en étant une source facilement monnayable, pourront renflouer plus régulièrement les budgets familiaux.

4) *Une commercialisation plus rapide :*

Dans la région, et dans les conditions actuelles, l'éleveur, pour espérer un gain appréciable en vendant un bœuf par exemple, doit attendre que celui-ci atteigne un poids commercialisable (soit 300 à 450 kg). Ceci demande bien souvent 8 à 10 ans. De même, pour que la vente d'un mouton soit rentable, il faut que celui-ci ait au moins 3 à 4 ans.

Par amélioration du milieu, cet âge de vente pourra descendre sensiblement à 4-5 ans pour les bovins, et 2 ans pour les ovins. Ceci permettra donc de doubler leur nombre en quelque sorte, dans le même temps, par leur commercialisation, deux fois plus rapide. La reconstitution du troupeau sera régulièrement assurée par une reproduction qui pourra également doubler dans le même temps, le taux de natalité étant des plus faibles actuellement (15 %).

Pour peu donc qu'un marché de bétail acceptable soit établi dans la région, on peut se risquer à dire qu'avec le cheptel actuel, les éleveurs de la région pourront s'enrichir cinq fois plus vite. En effet, les animaux se reproduiront deux fois plus vite, tout en gagnant un poids commercialisable en un temps deux fois inférieur à l'actuel, et leur vente sera aisée et réalisée avec un profit acceptable.

Le prix actuel local d'un bœuf de 8 ans étant de 15 000 F CFA (300 F F), l'éleveur, dans le même temps pris à mettre en état ce bœuf, pourra gagner cinq fois plus d'argent soit 75 000 F CFA (1 500 F F).

Etant donné le niveau de vie actuel du pays, c'est là une somme largement suffisante pour entretenir une famille moyenne de la région. Mieux, avec son cheptel, chaque famille peut, en moyenne, vendre deux bœufs par an et même 3 à 5 ovins ou caprins dont le prix total avoisinerait 12 000 F CFA (240 F F).

A notre avis, cette seule appréciation, il est vrai superficielle, suffirait à déterminer les Pouvoirs Publics à s'engager à résoudre très tôt le problème de l'eau dans la région.

CONCLUSION GENERALE

« Occupez-vous de vos moutons, ils s'occuperont de leurs parasites ». C'est là un adage plein de bon sens.

Il traduit une réalité concrète, à savoir qu'avant de chercher à bien faire produire ses animaux, et qu'avant même de vouloir les guérir, il faut d'abord bien les nourrir.

Les nourrir consiste à leur donner à boire ad libitum et à leur offrir suffisamment d'herbes. Souvent, ceci n'est pas chose aisée dans cette région sub-sahélienne de la Haute-Volta, car il faut que l'hivernage ait été généreux et que les pluies aient permis une pousse régulière de l'herbe, car il faut que l'eau ait pu s'infiltrer dans le sol ou se collecter au fond des mares et marigots, car il faut qu'on ait pu sortir cette eau et en disposer à tout moment et en tous lieux pour ces animaux.

Le rationalisme recommande de toujours subdiviser chaque problème délicat en de nombreux petits problèmes faciles à résoudre. On commence par résoudre les plus nécessaires (ce sont aussi les plus simples) et on progresse de la base vers le sommet. Pour une production animale satisfaisante dans le Nord-Est de la Haute-Volta, la première solution passe d'abord par l'eau. Ailleurs, dans d'autres parties du pays, c'est peut-être la pathologie à enrayer.

Mais dans une région sub-sahélienne, largement handicapée et dominée par le manque d'eau, le développement, donc la production, réside dans la résolution de ce problème de l'eau. A tous de s'en convaincre et de mettre tout en œuvre pour lui trouver une solution rapide.

Vu : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire
rapporteur

L. FALIU.

Vu : Le Directeur de l'Ecole
Vétérinaire

R. FLORIO

VU ET PERMIS D'IMPRIMER,

Toulouse le 24 *Juin* 1971,

Le Président de l'Université Paul-Sabatier

Vu : Le Président de la Thèse

ROUX.

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER - TOULOUSE

L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

1. Balima (E.). — Approche du marché voltaïque des produits animaux. Thèse Doct. Vét. Toulouse, 1968.

2. Bere (A.). — Contribution à l'étude des bases d'une législation sanitaire pour le développement de l'élevage en République de Haute-Volta. Thèse Doct. Vét. Toulouse, 1967.

3. Djiga (A.). — Bilan des données actuelles en vue d'une meilleure exploitation des pâturages naturels en Haute-Volta. Thèse Doct. Vét. Alfort, 1969.

4. Documents Service de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural :

   Bremont (R.). — Problèmes pratiques et d'organisation en matière de constructions de puits en grands diamètres, 1961.

5. Document : Bremond (R.). — Quelques considérations techniques intervenant dans le choix des groupes de pompage d'exploitation des eaux souterraines, 1961.

6. Documents : Bremond (R.). — Etude de l'influence des caractéristiques technologiques des puits et forages sur leur rendement et leur longévité, 1961.

7. Documents : Bremont (R.). — Matériel d'exhaure sans moteur, 1963.

8. Documents : Bremont (R.). — Les forages et la chimie des eaux, 1965.

9. Documents : Burgeap. — Hydrologie du Nord Dori I et II 1954.

10. Documents : Burgeap. — Sur l'équipement en eau du Nord Dori, 1957.

11. Documents : C.I.E.H. — Enquête sur les pompes à main, à traction animale ou à petit moteur, 1962.

12. Dcuments : Delfour (J.). — Rapport de fin de campagne de prospection régionale dans les cercles de Dori, 1963.

13. Documents : Duquennois (H.). — Aménagements d'hydraulique humaine et pastorale du Nord de la Haute-Volta, 1951.

14. Documents : Duquennois (H.). — Notre sur l'alimentation en eau du village de Pepindiangou. Dori, 1960.

15. Documents : G.E.R.H.A.V. — Etude sur les ressources et les besoins en eau des cercles de Boulsa, Bogandé et Dori-Sud, 1962.

16. Documents : Jonquet (P.). — Etude hydrogéologique de l'Oudalan, 1967.

17. Documents : Klein (J.-C.). — Notes concernant l'implantation d'un barrage sur le Béli, 1967.

18. Documents : Météo-Service. — Statistiques sur la climatologie de Dori, 1961.

19. Documents : Météo-Service. — Pluviométrie moyenne de la Haute-Volta, 1967.

20. Documents : Oberlin (J.-J). — Forages d'eau et emplois de pompes submersibles en Haute-Volta, 1965.

21. Documents : O.R.S.T.O.M. — Etude pédologique de la cuvette de Dori, 1961.

22. Documents : O.R.S.T.O.M. — Etudes hydrologiques de la région de Dori. Rapport définitif, 1966.

23. Documents : Plote (H.). — Reconnaissance hydrogéologique du Liptako et des régions adjacentes, 1961.

24. Hama (B.). — Caractères de l'élevage bovin dans la circonscription de Dori (Nord-Est de la Haute-Volta). Perspectives de son intégration dans un circuit économique. Thèse Doct. Vét. Toulouse, 1968.

25. Leitch-Thompson. — Economy of water farm animal. Nutri. Abst. Revue 1944-45.

26. Molenaar (A.). — Machines à élever l'eau pour l'irrigation F. A. A. Rome, 1956.

27. Mordant (J.). — Le potentiel zootechnique de la Haute-Volta, février 1969.

28. Pagot (J.) et Delaine (R.). — Besoins en eau des taurins et des zébus en Afrique Occidentale. *Revue E.M.V.P.T.*, 1957.

29. Papaillaud (G.). — Les besoins en eau et l'abreuvement des bovins. Thèse Doct. Vét. Toulouse, 1958.

30. Simmonet. — L'eau. Besoins de l'organisme. Métabolisme. Influence de l'abreuvement sur les productions animales. *Revue E.M.V.P.T.*, 1956.

31. Tall (R.). — Contribution à l'étude du lait et du lait caillé en Haute-Volta. Thèse Doct. Vét. Alfort, 1966.

32. Vaillant (A.). — Les pâturages naturels du Nord Cameroun. *Revue E.M.V.P.T.*, 1955.

S. E. I. L.
TOULOUSE

1971